Grundzüge

der

speciellen Naturlehre

des

Menschen.

Mit

vorzüglicher Rücksicht auf die praktische Medicin

bearbeitet

von

Dr. Ignaz Rudolph Bischoff,

Ritter von Altenstern,

Sr. k. k. Apostol. Majestät wirklichem Regierungsrathe;

Commandeur erster Classe des Churfürstl. Hessischen Hausordens vom goldenen Löwen; [illegible] Professor der [illegible] und speciellen Therapie, [illegible] k. k. [illegible] Medicinisch-Chirurgischen Josephs-Akademie [illegible] Militär-Sanitäts-[illegible]; [illegible]

[illegible]

Wien.

Gedruckt bei A. Strauss sel. Witwe.

1838.

Grundzüge
der
speciellen Naturlehre
des
Menschen.

Mit
vorzüglicher Hinsicht auf die praktische Medicin
bearbeitet
von

Dr. Ignaz Rudolph Bischoff,
Edlem von Altenstern,
Sr. k. k. Apostol. Majestät wirklichem Regierungsrathe;
Commandeur erster Classe des Churfürstl. Hessischen Hausordens vom goldenen Löwen; — öffentl. ord. Professor ehedem der med. Klinik und speciellen Therapie, nunmehr der Physiologie an der k. k. Josephs-Akademie; — Stabsfeldarzte; — ordentl. Beisitzer der permanenten Militär-Sanitäts-Commission; — Arzte des k. k. Erziehungs-Institutes für Officierstöchter in Herrnals; — wirklichem Mitgliede der med. Facultäten zu Wien und zu Prag, der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien, und der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig; — Ehrenmitgliede der med. Facultät an der königl. Universität zu Pest und des Vereins für Heilkunde in Preussen; — corresp. Mitgliede der Hufelandischen Gesellschaft; der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden und der physikalisch-medicinischen Facultät zu Erlangen.

Wien.
Gedruckt bei A. Strauss's sel. Witwe.

1839.

Grundzüge

der

Naturlehre des Menschen

von

seinem Werden bis zum Tode.

Mit

vorzüglicher Hinsicht auf die praktische Medicin

bearbeitet

von

Dr. Ignaz Rudolph Bischoff,

Edlem von Altenstern,

Sr. k. k. Apost. Majestät wirklichem Regierungsrathe;

Commandeur erster Classe des Churfürstl. Hessischen Hausordens vom goldenen Löwen; Stabsfeldarzt, öffentl. Professor an der k. k. Josephs-Akademie; Mitgliede mehrerer gelehrter Gesellschaften.

Dritte und vierte (letzte) Abtheilung.

(Mit vollständigen Registern.)

Wien.

Gedruckt bei A. Strauss's sel. Witwe.

1839.

Vorrede.

Das erhabenste und edelste Studium für den Menschen ist und bleibt der Mensch selbst.

Wo immer dieser in freier Gegend das Auge zum Himmel erhebt, findet er sich von einer kugelähnlichen Wölbung, gleich einem Tempel, umschlossen.

Die Grundfläche desselben bildet der Horizont, und seine gerundete Kuppel steigt empor in das unermessene Reich der Gestirne.

Der Inbegriff der Dinge in diesem unendlichen Raume heisst die Natur, und da sie alle Gegenstände umfasst, auch Universum oder das All.

In einer Kugel, deren Umfang unendlich ist, bildet jeder denkbare Punkt ein Centrum, daher ist die Stellung des Menschen, nach Carus treffender Bemerkung, überall im Mittelpunkte der Natur.

Diese liefert ihm in jedem Momente seines Daseyns die zu seiner Erhaltung nöthigen Einflüsse, und er gibt stets Stoffe an sie ab. — In diesem ununterbrochenen Wechsel ist alles Leben begründet.

Der Mensch kann ohne die ihn umgebende Natur nicht gedacht werden. — Wo aber die Natur und der Mensch ist, dort waltet Gott, — Daher unterschieden schon die Weisen des Alterthums mit

tiefem Blicke alles menschliche Wissen in die Lehre von Gott, der Natur und dem Menschen — (Theologie, Physik und Physiologie, richtiger Anthropologie).

Der Mensch als Theilwesen und Abbild der Natur trägt alle ihre Gesetze in sich. — Seine Entstehung und die Umläufe seines Lebens sind vorgebildet in dem Rollen unsers Erdballs und der Himmelskörper; seine Bewegungen sind begründet in den Gesetzen der Mechanik, sein Kreislauf in der Hydraulik, das Licht des Auges in der Lehre der Optik, die Thätigkeit der Nerven im Electro-Magnetismus. — Seine Bestandtheile lehrt uns die Chemie, seinen Bau die Anatomie kennen.

Wir gelangen jedoch zur genauern Kenntniss unser selbst auch durch den Vergleich mit andern verwandten Wesen, bei welchen manche Organe und Verrichtungen durch die Grösse ihres Baues auf einen höheren Grad der Entwicklung gesteigert, daher einer genaueren Untersuchung fähig sind, während sie sich bei dem Menschen durch ihre Feinheit tieferer Forschung entziehen.

In dieser Beziehung ist die Naturgeschichte und die vergleichende Anatomie zur gründlichen Erkenntniss des Menschen ebenfalls unentbehrlich. — Beide sind zugleich für jeden Naturforscher von hohem Interesse, und von grösstem Einfluss auf die Öconomie der Hausthiere.

Die Naturlehre des Menschen ist daher mit dem Reiche der gesammten Naturwissenschaften und ihren Riesenfortschritten gleich den Ringen einer Kette auf das innigste verbunden. — Diese vielfache

Verkettung begründet eine eigenthümliche Schwierigkeit in der Behandlung, denn keine Hilfswissenschaft darf übergangen, keiner ein überwiegender Einfluss eingeräumt werden.

Ausser diesen vielfachen Rücksichten ging mein Bestreben vorzüglich dahin, die dem Arzte so wichtige praktische Richtung unverrückt zu verfolgen, denn nur von dem Standpunkte der Erfahrung kann die Physiologie ausgehen, und muss zu derselben stets zurückkehren, wenn sie der Heilkunde als Grundlage dienen soll.

Ich suchte daher Hypothesen so viel nur möglich zu umgehen, und jene in meinen übrigen Werken ausgesprochenen Grundsätze aufzustellen, die mich in meiner dreissigjährigen Erfahrung am Krankenbette mit Sicherheit leiteten und für die Praxis von höchstem Einflusse sind, wie dies bei der Lehre von dem Blute, von dem Pulse, bei der Irritabilität, bei der Empfindung u. dgl. der Fall ist, wenn ich gleich dadurch manchen Theorien hochverdienter Physiologen zu widersprechen genöthigt war.

Die Worte meines hochverehrten Lehrers Prochaska über den grossen Haller: „was Haller in seinen Anfangsgründen der Physiologie, die ein Schatz der brauchbarsten Bemerkungen sind, leistete, wird nie veralten und unbrauchbar werden,“ passen auch ganz auf die Schriften jenes berühmten Anatomen und Physiologen; ich habe sie dankbar, so wie die gediegenen Werke eines Blumenbach, Hildebrand, Walther, Rudolphi, Burdach, Joh. Müller, Tiedemann, Berthold, Arnold, Carus, Magendie, Richerand, Adelon, Bostock, Mayow und Anderer benützt.

In Hinsicht der Literatur führte ich die allgemeinen Werke an, und stellte eine Übersicht der Entdeckungen und Meinungen von Hippokrates bis auf unsere Zeit blos mit Anführung der Namen auf, da die einzelnen Werke in den Schriften Burdach's, Müller's, Tiedemann's ausführlich angegeben sind, und den Umfang des Werkes, dessen Aufgabe ist, in aphoristischer Kürze die Erscheinungen des Lebens im Menschen mit Klarheit und Ordnung darzustellen, vielleicht um die Hälfte vermehrt haben würden.

In der Anatomie schilderte ich den Bau der feineren Gebilde, und legte im übrigen Prof. Römer's Handbuch, durch Wahrheit und Präcision ausgezeichnet, zu Grunde.

Die bei manchen Gegenständen unentbehrlichen Verhältnisse der französischen und englischen Körpermasse und Gewichte, führte ich sämmtlich auf die in der österreichischen Monarchie üblichen zurück, selbst dem Kubikmasse suchte ich zur leichtern Versinnlichung bei der praktischen Anwendung die hier gebräuchlichen Hohlmasse beizufügen.

Die Register erhöhen die Brauchbarkeit eines Werkes ungemein. — In den Schriften unserer Zeit sind sie leider selten beigefügt, ich suchte daher durch zwei vollständige Register (der angeführten Schriftsteller und der Gegenstände) diesem Bedürfnisse zu entsprechen.

Wien im März 1839.

Bischoff.

Inhalt

der speciellen Physiologie.

Seite

Begriff von Verrichtung oder Function 1
Function und Action 1
Eintheilung der Verrichtungen 2

I. Functionen zur Erhaltung des Individuums 2

A. Functionen des vegetativen Lebens 5

Uebersicht der Functionen 7
Nahrungsmittel 8
Mehl und Gallerte 10
Eintheilung der Nahrungsstoffe 11
1) Vegetabilische 11
1) Amylumhaltige 11
2) Schleimige 12
3) Zuckerhaltige 12
Zucker — Wein — Brot.
4) Säuerliche 15
2) Animalische Nahrungsstoffe 15
1) Gallertartige 15
2) Eiweissstoffige 16
3) Faserstoffhaltige 16
3) Gewürze 16
Bereitung der Nahrungsstoffe 18
Kochkunst 19
Getränke 21
1) Wasser 22
hartes und weiches 22
2) Früchtensäfte 23
3) gegohrene Flüssigkeiten 23
Wein, Bier, Obstwein.

Seite

4) destillirte alcoholhaltige Getränke 25
Branntwein.

Verdaulichkeit 26
Versuche über die Verdauung 28
Von dem Hunger 30
Symptome 31
Zufälle bei anhaltendem Mangel an Nahrung 33
Von dem Durste 35

Functionen der Verdauung . . . 37

I. Functionen der Vorverdauung — *(Ingestio)* 37

1) Ergreifung der Nahrungsmittel 37
2) Kauen 38
Zähne, Kiefer, Kaumuskel 38
3) Einspeichelung 40
Speichel 40
Speichelorgane der Thiere 42
4) Schlingen 42
Schlingorgane der Thiere 42

II. Die Assimilation oder Verdauung im weitern Sinne 45

1) Magenverdauung *(Chymificatio)* . . . 46
Theorie der Verdauung 49
Magensaft und seine Wirkungen 49
Process der Verdauung 52
Verdauung der Getränke 54
Wirkungen der Verdauung 54
Magen der Thiere 56
Ekel und Erbrechen 58

2) Darmverdauung — *(Chylificatio et Defaecatio)* 62
A. Von der Dünndarmverdauung — *(Chylificatio, Chylopoësis)* 62
Gallendarm, Leerdarm, Hüftdarm 62
Uebergang des Chymus in Chylus und Lauf desselben . . 64
1) Netze 65
2) Milz 67
Verrichtung in Beziehung auf Magen und Leber . 68
Milz der Thiere 70
3) Bauchspeicheldrüse 70
Bauchspeicheldrüse der Thiere 72

Seite

4) Leber 72
Bildung der Pfortader 73
Bestandtheile der Galle 77
Gallensteine 78
Function der Leber 79
Leber der Thiere 82
Vorgang der Chylification 83

B. Von der Dickdarmverdauung — (*Copropoësis, Defaecatio*) 85

Vorgang der Dickdarmverdauung 87
Entleerung der Excremente 88
Bestandtheile der Excremente 89
Darmorgane der Thiere 90
Gasarten im Darmkanal 91
Winde 91

3) Einsaugung und Lauf des Milchsaftes — (*Absorptio*) . 93
Lymphe 94
Aufsaugung des Milchsaftes 96
Veränderung der Stoffe in den Saugadern 97
Wirkung der Saugaderknoten 99
Einsaugung durch das venöse System 100

4) Die Blutbereitung — (*Sanguificatio, haematopoësis*) 103
Eintheilung 104
A. Mischung des Milchsaftes mit dem Blute 104
Antheil der Organe an der Umwandlung des Milchsaftes . 105
Transfusion 107
Verschiedenheit des gebildeten Blutes 110
B. Lauf des Blutes oder Circulation 111
Das Herz 111
Kreislauf des Blutes 114
Vorgang des Kreislaufes 114
Diastole, Systole 115
Herztöne 117
Arterientöne 119
Das Herz der Thiere 120
Geschichtlicher Rückblick 123
Gründe für den Kreislauf 124
Wiederholung des Kreislaufes 124
Bewegungen des Blutes 129

Seite

Der Puls 132

Verschiedenheit des Pulses 134

Anhaltspunkte bei der Bestimmung der Verschiedenheit des Pulses . . 134

1) Kreislauf des Blutes 134

2) Lebenskraft des Herzens und der Arterien 137

3) Beschaffenheit des enthaltenen Blutes . 141

C. Das Athmen 143

Eigenschaften der athmosphärischen Luft 144

Organe des Athmens 148

Vorgang des Athmens 151

Menge der Luft in den Lungen 153

Veränderung der Lungen während des Athmens . . . 152

Veränderung des Blutes während des Athemholens . . . 154

Von der Menge und dem Verbrauche der Luft . . . 156

Verbrauch der Bestandtheile der Luft in einem Tage . . 158

Uebersicht der Berechnung 158

Practische Anwendung der Berechnung der verbrauchten Luft 159

Die Töne des Athmens 161

Arten des Athmens 162

Gähnen, Saugen, Anstrengen, Schluchzen, Räuspern, Niesen, Stimme, Husten, Seufzen, Keuchen, Lachen, Weinen.

Die Respirationsorgane der Thiere 169

III. Die Ernährung — *(Nutritio)* 172

Reconstruction, Wachsthum, Regeneration.

IV. Die Absonderung — *(Secretio)* . . . 177

Eintheilung 178

1) Von der Ausdünstung 181

Selbstverbrennungen 188

2) Die Secretion der Schleim- und Hautbälge . . 190

Haare 190

3) Die Absonderung des Harnes 191

Von den Bestandtheilen des Harnes 194

Der Harn in Fiebern 197

Von der Bildung der Harnsteine 202

Ausscheidung des Harnes 205

Die Harnorgane der Thiere 207

Seite

B. Functionen des animalen Lebens . 209

Eintheilung 210

1) Die Lehre von den Empfindungen . . . 210

A. Bau des Gehirns 211

Die Hirnhäute 211
Eintheilung des Gehirns 212
Gewicht des Gehirns 213
Grosses Gehirn 214
Kleines Gehirn 217
Hirnknoten 218
Verlängertes Mark 218
Bestimmung der Gebilde des Gehirns 219
Betrachtungen über das Gehirn im Allgemeinen . . 221
Das Gehirn der Thiere 223
Function des Gehirnes 226
Bewusstseyn, Vorstellung, Seelenvermögen.
Begriff von Empfindung und Gefühl 230
Erkenntnisseite und Emotionsseite der Empfindung . . 231
Empfindungen mit ruhendem Bewusstseyn 233
Sensorium Commune 235

B. Die Nerven und ihre Bestandtheile . . 236

Nervenknoten 238
Eintheilung der Nerven 239
Wirkungsart der Nerven 241
Empfindungs- und Bewegungsnerven 241
Die Sympathie der Nerven 243
a) Consensus in vierfacher Richtung 244
b) Antagonismus 249
Verrichtungen des Gangliensystems 250
Die Ganglien als Isolatoren oder auch Conductoren der Eindrücke 253

C. Die Sinne 255

Begriff von Sinn — *(Sensus)* 255
Der äussere Sinn 255
Der innere Sinn 255
Selbstgefühl, Selbstbewusstseyn, Selbsterkenntniss . . . 255

	Seite
Von den äusseren Sinnen	257
Eintheilung und Anzahl nach Walther, Burdach, Neumann	258
Vegetative und animale Sinne	259
1) Der Tastsinn (Gefühlssinn)	259
Bau der Gefühlswärzchen	260
Tastsinn der Thiere	262
2) Der Geschmackssinn	263
Wärzchen und Nerven der Zunge	263
Gegenstände des Geschmackes	265
Geschmacksorgane der Thiere	267
3) Der Geruchssinn	269
Bau der Riechhaut	269
Riechstoffe	271
Geruchssinn der Thiere	273
4) Gehörsinn	275
Bau des Ohres	275
Aeusseres Gehörorgan	276
Ohrenschmalz	276
Inneres Gehörorgan	279
1) Trommelhöhle	279
2) Labyrinth	281
Schall	286
Schwingungsknoten, Ton, Klang, Höhe und Tiefe der Töne.	
Empfindung des Hörens	291
Function der Trommelhöhle	293
Function des inneren Gehörorgans	298
Gehörorgan der Thiere	304
5) Der Gesichtssinn	307
Bau des Auges	307
Schutzorgane	307
Thränenorgane	310
Der Sehapparat	311
Das Licht	320
Eigenschaften des Lichtes	320
Act des Sehens	322
Verschiedenheit des Sehens	326
Weitsichtigkeit — Kurzsichtigkeit	328
Einfachsehen, Horopter.	
Sehorgane der Thiere	333
Ueber die Sinne im Allgemeinen	339
Irrthum, Wahn, Täuschung, Schein	339

Seite

Der Schlaf 342
Schläfrigkeit 344
Der Traum 346
Ursachen des Schlafes 347
2) Von der willkürlichen Bewegung . . 350
Muskeln 351
Arten der Bewegung 356
3) Von der Stimme und Sprache . . . 361
Die Erzeugung der Stimme 362
Die Töne der Stimme 367
Wiederhall, Brusttöne, Ziegenton.
Stimmorgane der Thiere 369
Von der Sprache 371
Begriffs-, Geberden-, Schriftsprache, Bauchredner.

II. Functionen zur Erhaltung der Gattung oder die Zeugung 377

Eintheilung 378
Begattungstrieb 382
A. Functionen des männlichen Geschlechtes . . 383
Der Befruchtungsstoff 384
B. Functionen des weiblichen Geschlechtes . . 389
Gynandri, Androgyni 390
Die Reinigung 391
Ursachen der Menstruation 396
C. Functionen aus der Vermischung der Geschlechter 402
Epigenese und Evolution 406
Die Theorie der Zeugung 406
Ovisten, Spermatiker 407
1) Die Befruchtung 407
Regner de Graaf's Beobachtungen 412
2) Bildung des Eies im Uterus. . 416
Lederhaut und Schafhaut 417
Schafwasser 418
Nabelbläschen 419
Allantois 420
Nabelschnur und Mutterkuchen 421
Geburtstheile der Thiere 422
Der Embryo 424
Bildung der menschlichen Frucht 426
Das bebrütete Ei 431

Seite
Lebensverhältnisse der Frucht 436
Nahrung und Athmen 436
Animales Leben der Frucht 440
Das Versehen in der Schwangerschaft 441
Veränderung und Einfluss des Uterus während der Schwangerschaft 447
Lage der Gebärmutter 449

3) Die Geburt 451
Nächste Ursache der Geburt 452
Die Geburtsperioden 454
Der Lochienfluss 458

4) Die Milchabsonderung 460
Ernährung durch die Mutterbrust 462
Der Tod 463
Die Verwesung 466

Specielle Physiologie.

In der allgemeinen Physiologie wurde der Mensch in seinen gesammten Beziehungen zur Aussenwelt, abgesehen von den Verrichtungen der einzelnen Organe, betrachtet.

Die specielle Physiologie ist die Lehre von den Verrichtungen der einzelnen Systeme und Organe lebender Körper.

Unter Verrichtung oder Function versteht man die in Ausübung gesetzte Thätigkeit eines oder mehrerer Systeme oder Organe zu einem bestimmten Zwecke. — So ist es die Function der Lungen, das gesammte Blut des Körpers aufzunehmen, dasselbe mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen, und nach bestimmten Gesetzen zur Erhaltung des Organismus zu verändern.

Function unterscheidet sich von Action. — Action ist der Eindruck eines Gegenstandes auf einen belebten Theil; dieser wirkt nach eigenthümlichen Gesetzen auf denselben zurück und so entsteht die Reaction. — Der Inbegriff der Action und Reaction bildet die Function eines Organs. — So übt das Licht einen Eindruck auf das Auge aus, die Retina äussert eine eigenthümliche Thätigkeit, indem sie denselben zum Sehen modificirt, also ist diese Action und Reaction die Function des Gesichtes. — Die Lungen werden durch die eingeathmete Luft ausgedehnt und nehmen das Blut auf, dies ist die Action; sie ziehen sich hierauf zusammen und ergiessen das neu begeistigte Blut in das Herz, dies ist ihre Reaction; beide bilden die Function der Lungen.

Es gibt mehr Functionen, als Systeme und Organe vorhanden sind, indem das nämliche Organ oft mehreren Verrichtungen vorsteht. — So hat die Zunge die Functionen des Geschmackes, der Sprache und des Schlingens zugleich; so dient der Kehlkopf als Luft- und Sprachorgan; die Nase als Geruchs- und Luftorgan; so führt die Harnröhre Harn und Samen aus.

Der oberste Zweck aller Verrichtungen ist das Grundgesetz eines jeden lebenden Organismus, nämlich die Erhaltung zu erfüllen.

Die Erhaltung des Organismus ist zweifach:
I. Die Erhaltung des Individuums — Selbsterhaltung.
II. Die Erhaltung der Gattung — *(Species)* — Zeugung.

Die Functionen zerfallen daher sämmtlich in zwei Hauptabtheilungen oder Klassen.

I. In Functionen zur Erhaltung des Individuums oder seiner Selbst.

II. Functionen zur Erhaltung der Gattung.

I. Functionen zur Erhaltung des Individuums.

Unter diesen Functionen sind einige ein Attribut aller lebenden Wesen, wir finden sie daher auch bei den Pflanzen, andere aber vorzugsweise blos bei Thieren. — Daher zerfallen diese Verrichtungen in zwei natürliche Ordnungen:

A. In Functionen des vegetativen Lebens;
B. In Functionen des animalen Lebens.

Die vegetativen Functionen bezwecken vorzüglich die Erhaltung des Körpers. — Da jeder Körper sich durch beständige Beziehungen zum Universum und durch nothwendige Abgabe der Stoffe an die Aussenwelt auszeichnet, so bedarf er, um sich zu erhalten, unumgänglich stets neuer Aufnahme ihrer Stoffe, um sich beständig zu erneuern, so dass das ganze Leben als ein ununterbrochener Auflösungs- und Bildungs-, Vernich-

tungs- und Wiederherstellungsprocess zu betrachten ist. — Die Abgabe an die Aussenwelt, die Ausscheidung oder Excretion ist daher allerdings der bedingende Grund der Nothwendigkeit der Stoffaufnahme.

Diese Functionen bilden das vegetative, oder sogenannte innere Leben, und bedürfen sämmtlich der Hauptagentien unseres Planeten, nämlich des Wassers zur Verdauung, des Festen oder des Erdigen zur Ernährung und der Verbindung mit der atmosphärischen Luft zur Begeistigung durch das Athmen; sie stehen daher in vollkommener inniger Beziehung mit den sogenannten alten Elementen, und das vegetative Leben stellt somit den Wechsel derselben im Organismus dar.

In dieser Hinsicht wurden die vorzüglichsten Functionen des inneren Lebens von mehreren Physiologen als Ernährung und Respiration, oder als die natürlichen und Lebensverrichtungen des Galen aufgestellt. — Magendie begreift sie überhaupt unter dem Namen der Ernährungsfunction. — Hier wird die Ernährung im allgemeinsten Sinne genommen, als der Inbegriff aller Processe, wodurch auch das Blut und die organische Substanz gebildet und so der Organismus erhalten wird.

Die Functionen des animalen Lebens beschäftigen sich aber mit Wahrnehmung der verschiedenen Thätigkeiten der Natur; so das Auge mit dem Lichte, das Ohr mit dem Schalle, der Geruch mit den elektrischen, der Geschmack mit den chemischen Verhältnissen.

Diese Functionen kommen den Pflanzen nicht zu, sondern sind ausschliessend den thierischen Organismen eigen, wo sie alle vom unvollkommensten Zustande durch die Reihe derselben bis zur höchsten Vollendung im Menschen durch verschiedene Durchgangsperioden sich ausdrücken. — Sie begreifen vorzüglich die Verrichtungen der Empfindung und willkürlichen Bewegung, daher man sie auch sensitive und locomotive Func-

tionen zu nennen pflegt. — Sie haben es überhaupt nicht mit dem Materiellen, sondern mehr mit Thätigkeiten zu thun.

Magendie belegt sie mit dem Namen des Beziehungslebens — *(vita relationum)*, — da der Zweck dieser animalischen Functionen ist, das Individuum mit der Aussenwelt in Berührung zu setzen.

Die durch die Sinne erhaltenen Empfindungen unterrichten uns von der Gegenwart der Gegenstände, diese erwecken in uns ein Begehren, selbe an uns zu ziehen, oder von uns zu entfernen; der Wille wirkt nun als Reiz auf die Organe der willkürlichen Bewegung, die um ihn zu vollführen, in Thätigkeit versetzt werden.

Die Empfindungen selbst zerfallen in die durch die äusseren und inneren Sinne erlangten. — Erstere bedingen die Functionen der Sinnesorgane, letztere jene des Geistes, daher überhaupt die Beziehungsfunctionen in die Sinnesverrichtungen, in das höhere geistige oder psychische Leben und in die willkürliche Bewegung eingetheilt werden.

An diese Functionen schliesst sich zweckmässig die Verrichtung der Stimme und Sprache an, denn durch diese werden unsere Vorstellungen anderen organischen Wesen mitgetheilt, und dieselben zu willkürlicher Bewegung bestimmt. — Die Sprache ist eine Gabe der Vernunft, und die Stimme, so wie ihre verschiedene Ausbildung hängt auf merkwürdige Weise mit der Bildung der Generationsorgane zusammen, wie die Stimme der Thiere zur Begattungszeit, die Veränderung derselben bei Mangel der Zeugungstheile und bei der Entwickelung der Pubertät darthun.

Diese Functionen der Stimme und Sprache bilden daher den natürlichsten Uebergang von den animalen Functionen zu denen des Geschlechtes.

A. Functionen des vegetativen Lebens.

Die Functionen des vegetativen Lebens zerfallen in die der Ernährung und des Athmens, oder nach andern Physiologen in die Verrichtungen der Assimilation, des Athmens und der eigentlichen Ernährung. — Wenn wir jedoch die von der Natur bestimmte Ordnung betrachten, in welcher die hieher gehörigen Processe vor sich gehen, so können wir sie in vier Abtheilungen umfassen. — Es gibt nämlich vier Hauptprocesse des vegetativen Lebens:

1) Die Aufnahme der Stoffe — *(Susceptio, Ingestio)*, oder Vorverdauung.

2) Die Assimilation oder die Verdauung im weiteren Sinne — *(Digestio)*. — Diese ist der Inbegriff jener Vorgänge, wodurch die fremden in den Organismus eingeführten ungleichartigen Stoffe auf eigenthümliche Art verändert, und in eine der organischen Materie ähnliche oder gleichartige Substanz umgewandelt werden.

3) Die Ernährung — *(Nutritio)* — im engsten Sinne, nämlich die Erhebung der umgewandelten Nahrungsstoffe zur eigentlichen Würde fester organischer Substanz; — organische Gestaltung oder Formation.

4) Abscheidung verschiedener Substanzen zu mannigfaltigen Zwecken; — *(Secretio)* — organische Deposition.

Jeder dieser Processe zerfällt in bestimmte Unterabtheilungen, und zwar:

1) Die Vorverdauung wird eingetheilt:

a) In die Ergreifung der Nahrungsmittel. — *(Prehensio.)*

b) In das Kauen. — *(Masticatio.)*

c) In die Einspeichelung. — *(Insalivatio.)*

d) In das Schlingen. — *(Deglutitio.)*

2) Die Verdauung zerfällt ebenfalls in vier organische Acte:

a) In die Magenverdauung — (*Chymificatio*) — Aneignung der Stoffe oder Verdauung im engsten Sinne.

b) In die Dünndarmverdauung — (*Chylificatio*), oder Umbildung der Stoffe, und in die Dickdarmverdauung. — (*Defecatio, s. Copropoësis.*)

c) In die Aufsaugung und Fortbewegung des Chylus. — (*Absorbtio.*)

d) In die Blutbereitung, Blutkochung, Umwandlung des Chylus oder Animalisation. — (*Sanguificatio, Haematopoësis.*)

3) Die Ernährung oder Identificirung des umgewandelten Stoffes mit dem Organismus, wird in die Aufnahme der neu organisirten Substanzbildung nach den verschiedenen Organen unterschieden.

4) Die Secretion zerfällt:

a) In Abscheidungen, die zur Assimilation dienen. — (*Secretiones secrementitiae.*)

b) In Abscheidungen, die zur Ausscheidung oder Ausstossung aus dem Organismus bestimmt sind. — (*Secretiones excrementitiae, Excretio, Egestio.*)

Zu jenen gehören:

α) Die Secretionen des Speichel- und pankreatischen Saftes;

β) des Magen- und Darmsaftes;

γ) der Leber, oder die Gallenbereitung.

δ) die nicht genau zu bestimmende Secretion der Milz.

Zu den letzteren gehören:

α) Die Excrementenbildung — (*Copropoësis*).

β) Die Harnbildung — (*Uropoësis*).

γ) Die Hautausdünstung — (*Perspiratio*).

δ) Die Ausscheidung aus den Lungen — (*Excretio pulmonalis*).

Nach dieser Ansicht steht nun die Respiration als Mittelglied zwischen der Verdauung und eigentlichen

Ernährung, durch sie wird die Sanguification begründet, indem der bisher blos materielle Bildungsstoff durch das Oxygen der atmosphärischen Luft begeistigt wird, und die höchste Stufe des vegetativen Lebens erreicht.

Uebersicht der Functionen des vegetativen Lebens.

1) Vorverdauung. *(Ingestio.)*
 - a) Ergreifung.
 - b) Kauen.
 - c) Einspeichelung.
 - d) Schlingen.

2) Assimilation. (Verdauung im weitern Sinne) *(Digestio).*
 - a) Chymification.
 - b) Chylification u. Defecation.
 - c) Absorbtion.
 - d) Sanguification.
 - 1) Lauf des venösen Blutes.
 - 2) Inspiration.
 - 3) Expiration. > Athmen.
 - 4) Lauf des Arterienblutes.
 - (1–4) > Kreislauf.

3) Ernährung *(Nutritio).*

4) Abscheidung *(Secretio).*
 - a) zur Assimilation.
 - α) Speichel u. pancreatischer Saft.
 - β) Magen- u. Darmsaft.
 - γ) Gallenbildung.
 - δ) Milz-Secretion.
 - b) zur Excretion.
 - α) Excrementenbildung.
 - β) Harnbildung.
 - γ) Ausdünstung.
 - δ) Lungenexcretion.

In Rücksicht der Gebilde, welche diesen Functionen vorstehen, sehen wir im Allgemeinen, dass die Verdauung durch die Organe der Mundhöhle und die des Darmkanales selbst, nebst seinen Anhängen bewirkt werde.

In der Absorbtion wird der Verlauf des Chylus durch die Milchgefässe, Gekrösdrüsen und durch die Fortbewegung der Lymphe begründet.

Die Blutbereitung geschieht durch die Beendigung des venösen Kreislaufes, und durch Hinzutritt der Re-

spiration in den Lungen und Fortführung des Blutes in die Arterien.

Die Ernährung geschieht durch die Fortführung des mit Nahrungsstoffen und Luft versehenen Chylus, in den Arterien und im Capillargefässsysteme.

Die Se- und Excretionen werden durch besondere Organe vollendet, zuweilen aber stellen sie das unmittelbare Ende einer Verrichtung dar, wie die Ab- und Aussonderung der Excremente.

Jedes organische Wesen bedarf zur Erhaltung seines Daseyns, das durch die ununterbrochene Abgabe der Stoffe an die Aussenwelt der Vernichtung preisgegeben würde, als Ersatz des Verlorenen der verschiedenen Nahrungsstoffe.

Die Nothwendigkeit des Ersatzes wird dem organischen Wesen durch einen eigenthümlichen von allen übrigen verschiedenen Trieb verkündet, der aus dem Instincte hervorgeht und zur Aufnahme von Nahrungstoffen fester und flüssiger Art dringend auffordert. — Dieser Trieb wird unter dem Namen des Gefühles von Hunger und Durst begriffen.

Von den Nahrungsmitteln.

Nahrungsmittel sind alle jene Stoffe, die in den Organismus aufgenommen, das Vermögen besitzen, die durch die Abgabe an die Aussenwelt in Verlust gerathene organische Masse zu ersetzen. — Nach diesem Begriffe ist daher auch die atmosphärische Luft ein unentbehrliches Nahrungsmittel; mit tiefem Sinne wurde sie im Alterthume *pabulum vitae* genannt. — Prochaska sagt mit Recht: der Mensch lebe mehr von der Luft, als von anderer Nahrung.

Die Stoffe der Aussenwelt werden um so mehr ernährend seyn, je leichter sie in die Natur des Leibes umgeändert werden; dieses geschieht, je gleichartigere Bestandtheile sie mit dem Organismus haben, da-

her thierische Nahrungsmittel leichter als vegetabilische in organische Substanz zu verwandeln sind.

Nur Körper, die Leben haben, können als Nahrung dienen, daher blos Thiere und Pflanzen. — Nach Alex. v. Humboldt ernähren sich jedoch die Ottomaken am Orinoco in der Regenzeit von einer Art gelblicher Thonerde, die sie in Kugelform gestalten, und täglich fast zu einem Pfunde verzehren, in der übrigen Zeit erhalten sie sich von Mollusken und Schildkröten. — Auch die Bewohner von Neu-Caledonien sollen sich von einer Art grünlichen Speckstein oder Steatit längere Zeit erhalten können. — Die Neger am Senegal und auf den Antillen mischen häufig den Nahrungsmitteln Erde bei. — Das nämliche fand Pallas bei den Tungusen. — Die Mühlsteinbrecher am Kyffhäuserberg bei Magdeburg essen Steinmark (eine gelbe Erde) auf Brot gestrichen.

Die Alica der Römer bestand aus Mehl und Kreide. Plinius sagt: (XVIII. 29) *Alica fit e Zea* (die Speltgraupen erhält man aus dem Spelt oder Dinkel), *quam semen appellavimus. Tunditur granum ejus in pila lignea, ne lapidis durities conterat. — Postea (mirum dictu) admiscetur creta, quae transit in corpus, coloremque et teneritatem affert.*

Bei Hungersnoth wurde auch in Europa aus Bergmehl — *(lac lunae)*, — Mergel, Blausand und Kalkerde Brot bereitet. — Türkinnen verzehren die Boluserde aus Näscherei. — In Chili werden aus einer Boluserde Becher verfertigt, Buceri, die in Peru von den Damen verspeiset werden.

Zur Speise können nur solche Stoffe benützt werden, welche die Bestandtheile des Blutes entweder schon enthalten, oder sich doch in selbe umändern lassen, daher vorzüglich Gallerte, Eiweiss und Faserstoff die zweckmässigsten Bestandtheile der Nahrung abgeben. — Zugleich erhellt hieraus die Nothwendigkeit des Getränkes, da der grösste Theil des Blutes aus Serum besteht.

Schon Hippokrates sagte: Es gibt sehr viele Gattungen von Nahrungsmitteln, jedoch nur Einen Nahrungsstoff.

Die Pflanzenstoffe sind nicht weit von den ernährenden Bestandtheilen der Thiere entfernt. — Das vorzüglichste Nahrungsmittel des Pflanzenreiches stellt das aus dem Samen der Getreidearten erhaltene Mehl dar. —

Alles Mehl besteht aus zwei Bestandtheilen, 1) dem Kleber — *(Gluten vegetabile)*. — 2) Dem Kraftmehl — *(Amylum)*. — Der Kleber, als Rückstand bei der Bereitung des Kraftmehles, besteht aus vegetabilischem Eiweiss und Pflanzenleim *(Zymon* und *Gliadin)*; ihm entspricht daher im Thierreiche die Gallerte; der Pflanzenfaser der thierische Faserstoff. — Doch in dem Kleber selbst ist schon etwas Stickstoff enthalten, daher vegetabilische Stoffe durch eine geringe Veränderung sich in Nahrungsstoffe umzuwandeln vermögen, was durch die Verdauung geschieht.

Im Thierreiche stellt sich als Hauptnahrungsmittel die Gallerte dar; sie ist selbst thierischen Ursprungs, bedarf daher nur wenig verändert zu werden, und wird am leichtesten verdaut. — Sie wirkt dabei besonders auf die Irritabilität, beschleunigt die Blutbewegung, und bewirkt eine grössere Thätigkeit aller willkürlichen Bewegungen, setzt aber schon einen Grad von Verdauungskräften voraus; diese sind bei hitzigen Krankheiten herabgestimmt, daher ist sie bei diesem Zustande nicht gedeihlich. — Die Natur hat hier durch den Instinct dem Kranken schon einen Abscheu von Fleischspeisen eingeflösst, daher auch im Verlaufe solcher Krankheiten nicht kraftvolle Fleischbrühen, sondern nur verdünnte Wassersuppen gereicht werden können.

Durch die thierische Nahrung gewinnt der Organismus an Masse und Kraft, das Blut und alle Säfte bekommen mehr Bildungstrieb, daher thierische Nahrungsstoffe, wo immer die Kräfte in einem aufgeregten Zustande sind, schädlich wirken, daher der Grundsatz, sich bei Fiebern des Fleisches zu enthalten. — Selbst die Absonderungen werden durch den Genuss von blossem Fleische mit thierischen Stoffen überladen, daher reizend und scharf.

Bei vegetabilischer Nahrung bleibt die organische Bildung mehr aufgelockert, das Zellgewebe weicher, und alle Absonderungen sind milder, minder scharf, daher die Erscheinung, dass die Excremente fleischfressender Thiere viel schärfer und ekelhafter sind, als die der pflanzenfressenden, welche letztere so milde sind, dass sie durch ihre Ausdünstungen höchst wohlthätig auf die Erhaltung der organischen Materie einwirken, daher man Auszehrenden den Aufenthalt in Kuhställen, in neuerer Zeit auch in Gerbereien vermöge der Ausdünstung der Lohe anempfiehlt.

Eintheilung der Nahrungsmittel.

Die Nahrungsmittel werden in vegetabilische und thierische unterschieden.

Zu jenen gehören besonders solche, deren vorherrschende Bestandtheile Kraftmehl (oder Stärkmehl) und Schleim sind. — Das Amylum kömmt im Samen aller Getreidearten und vieler Grasarten, in Hülsenfrüchten, essbaren Kastanien, Eicheln, in knolligten Wurzeln, als in den Erdäpfeln, Bataten, Arrowroot, in *Orchis morio, Arum maculatum*, Manihot, in den Palmen und mehreren Flechten vor. — Im ausgepressten Safte frischer Pflanzen stellt es mit dem grünen Färbestoff der Blätter und dem Kleber verbunden das Satzmehl vor.

Aus dem Pflanzenreiche gehören zu den Nahrungsmitteln:

1) Die amylumhältigen, als: Weizen, Roggen, Gerste, türkisches Korn, Kartoffeln, Sago.

Das Amylum löst sich nicht im kalten, wohl aber im heissen Wasser auf, bildet eine schleimige Masse und wird durch Jod violett gefärbt. — Mit verdünnter Schwefelsäure eine Zeit lang gekocht, verwandelt es sich in Zucker. — Die Amylumkörnchen bestehen aus Hülsen und dem Kerne, letztere zerfallen bei dem Keimen des Getreides und der Kartoffeln in Gummi und Zucker.

— Wird Amylum gekocht, so löst sich das Gummi auf, und die aufgequollenen Hülsen geben den Kleister.

Das Amylum ist ein äusserst nährender Bestandtheil und somit Brot das grösste Bedürfniss des Menschen; allein es wird leichter vertragen, wenn es durch den Gährungsprocess dem Körper mehr homogenisirt wurde. — Bei der Brotgährung wird das im Mehle enthaltene Amylum durch den Kleber in Zucker und Gummi umgewandelt, zugleich der ursprünglich im Mehl vorhandene Zuckerstoff durch den beigemischten Sauerteig in geistige Gährung versetzt. — Es entsteht Alcohol und Kohlensäure, welche das Aufblähen des Teiges verursacht. — Der aufgegangene Teig enthält daher Kleber, Zucker, Eiweiss, Gummi, Alcohol und Kohlensäure. — Er wird leicht sauer, muss daher schnell gebacken werden, wo durch Erhärtung des Klebers und des Eiweiss die Brotsubstanz erzeugt wird, die Kohlensäure die Löcher des Brotes hervorbringt, der Alcohol aber entweicht.

2) Schleimigte Stoffe, die vorzüglich Pflanzenschleim—*(mucilago)*—und Gummi enthalten; als Gemüse, Rüben, Gurken, verschiedene Arten von Kohl, Spargel, Melonen, Salep, Malven, Gerste, Hafer, Reis, vorzüglich *Gummi arabicum* (von *Acacia gummifera* und *Mimosa Nicolica)*, welches den Arabern den grössten Nahrungsbestandtheil mit Kamehlmilch auf der Reise in den Wüsten liefert. — Für sich allein sind sie wenig nahrhaft, setzen die Thätigkeit des Organismus herab, und verweilen nicht lange in den Verdauungsorganen.

Die Kohl- und Rübenarten werden durch eine saure Gährung zur Verdauung mehr vorbereitet, und erstere sind als sehr wohlthätige Nahrungsmittel unter dem Namen Sauerkraut als Wintergemüse bekannt, sie entwickeln jedoch viel Luft bei der Verdauung in den Gedärmen, verursachen daher Blähungen, jedoch nur jene der Kohlarten, während saure Rüben eine höchst erquickende sehr leicht verdauliche Krankenspeise darstellen.

3) Zuckerhaltige, als Zucker, Datteln, Feigen, Rosinen und süsse Obstarten.

Der Zucker ist eine weisse, geruchlose, süss schmeckende Substanz, die sich als näherer Bestandtheil in organischen Körpern findet, oder durch Zersetzung derselben erhalten wird. — Er besteht aus 42C + 6H + 51 Ox. und ist in Verbindung mit Wasser der geistigen Gährung fähig. — Süssschmeckende Substanzen, die diese Gährung nicht einzugehen vermögen, belegt man mit dem Namen Süss.

Der Zucker entsteht in den Pflanzen, indem ihre Säfte durch die organische Thätigkeit in Pflanzensäure, Gummi, Schleimzucker und wahren Zucker nach dieser Ordnung sich allmälig umwandeln, daher ist unreifes Obst herbe und sauer, reifes milde und süss.

Der Zucker wird 1) in den gewöhnlichen oder gemeinen, 2) in den Krümelzucker, 3) in den Schleimzucker unterschieden.

Der gemeine Zucker wird aus dem Safte des Zuckerrohres und den Wurzeln der Runkelrüben, der Pastinaken, der Zuckerwurzeln und aus den Ahornarten, aus den Melonen, Datteln, Feigen, aus dem Safte der Palmen und den Nectarien vieler Blüthen erhalten.

Der Krümel- oder griesige Zucker ist körnig, minder süss, und im Wasser weniger löslich. — Er wird aus dem Traubensafte, dem Honig, aus Stärkmehl (daher bei dem Keimen und Malzen), aus Kastanien, Möhren, Obstarten und Schwämmen, aus Milchzucker, aus alter Leinwand, (durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure) und aus dem Harne bei der Harnruhr gewonnen.

Der Schleimzucker ist in zuckerhaltigen Vegetabilien, als Roggen, Gerste, Mais, Erbsen enthalten, und ist eine Verbindung des Krümelzuckers mit Gummi.

Der Zucker für sich besteht aus fast gleichem Mischungsverhältnisse, daher aus zu einfacher Verbindung seiner Bestandtheile, als dass der Organismus aus ihm allein die so verschiedenen zum Ersatz der Organe nöthigen Stoffe sämmtlich zu erzeugen im Stande wäre. — Daher magern Thiere, als Hunde, Gänse, Mäuse, blos mit Zucker gefüttert, schnell ab, und gehen sämmtlich

längstens binnen einem Monat zu Grunde, obschon der Zucker in Chylus umgewandelt gefunden wurde.

Das nämliche gilt von dem alleinigen Genusse anderer einfacher Stoffe, besonders die keinen Stickstoff enthalten, als Fett, Butter, Gummi, Stärkmehl; aber auch stickstoffhältige einfache Verbindungen, als gekochtes Eiweiss, Gallerte, ja selbst Brot für sich allein vermag das Leben auf die Dauer nicht zu erhalten.

William Stark verlor bei täglichem Genuss von 2 Med. Pfund Brot und 2—4 Pfund Wasser innerhalb 42 Tagen 17 Pfund an Gewicht. — Bei dem Gebrauch von $2\frac{1}{2}$ Pfund Brot mit 8 Unzen Zucker, verlor er in 28 Tagen 3 Pfund an Gewicht; da er hierauf durch 14 Tage noch 4 Pfund Milch täglich hinzusetzte, nahm er an Gewicht wieder zu. — Mit Mühe nährte sich Clouet mit Erdäpfeln und Wasser einen Monat.

Anderseits stellt jedoch der Zucker durch die geistige Gährung zwei Producte dar, die für das Menschengeschlecht von höchster Wichtigkeit sind, nämlich 1) Den Wein. — 2) Das Brot.

Der Wein entsteht, indem Zucker mit Wasser und Weinhefe verbunden wird, es erfolgt die Weingährung; die Kohlensäure scheidet sich aus, und es wird Wärme frei. — Der überschüssige Ferment setzt sich am Boden als Hefe ab.

Sind aber ausser Zucker, Ferment und Wasser noch andere Substanzen beigemischt, als Pflanzeneiweiss, Gummi, Kleber, Salze, so entstehen die verschiedenen Arten des Weins, als: Traubenwein, aus dem ausgepressten Safte der Trauben, Aepfelwein, Honigwein oder Meth (aus Honig, Wasser, Hefe, Gewürz), Milchwein oder Coumiss der Kalmucken, endlich Getreidewein oder Bier, aus keimender Gerste oder Weizen (Malz) mit Hopfen aufgegossen. — Bei dem Malzen wird eine eigene azothältige Substanz in dem Kleber erzeugt — *(Diastase),* — durch deren Einwirkung die Amylumkörner der Gerste in Gummi und Zucker zerfallen. — Aus der

Destillation des Malzes ohne Hopfen entsteht der Branntwein.

Das Brot schliesst sich zunächst an die Bereitung des Branntweins, indem Mehl mit Sauerteig zu einem flüssigen Teig verbunden, in die geistige Gährung übergeht, dann in Formen gebildet, ausgebacken wird.

4) Säuerliche Nahrungsmittel. — Hieher gehören Obstarten mit vegetabilischen Säuren verbunden, Orangen, Citronen, Kirschen, Pfirsiche, Pflaumen, Aepfel, Trauben und die verschiedenen Beerengattungen. — Allein für sich nähren diese alle nur dürftig, stimmen die erhöhte Thätigkeit des Blutes herab, sind kühlende Mittel in hitzigen Krankheiten, und bilden daher die wichtigsten Nahrungsmittel während des Verlaufes von Krankheiten.

5) Oeligte oder fette. — Diese bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, sind durch den grossen Antheil des ersteren zwar stark nährend, aber schwer verdaulich. — Hierher gehören, das Mandel-, Oliven-, Kakao-, und Nussöl, und dann die thierischen Fette, welche als Speck, Butter, Schmalz das Thierreich mit dem Pflanzenreiche vereinigen.

Einige Substanzen werden zu den obstartigen Nahrungsmitteln gerechnet, gehören aber mehr zu den Heilmitteln, als Manna, Tamarinden und Cassia, die in ihren Wirkungen mit den Obstarten übereinkommen.

Man pflegt die vegetabilischen Nahrungsmittel auch azotfreie zu nennen, doch enthält der Kleber, das von ihm trennbare Gliadin, und das in Erbsen, Linsen und Bohnen gefundene Legumin, Stickstoff.

Die thierischen Nahrungsmittel werden leichter umgewandelt und stillen den Hunger für längere Zeit als die vegetabilischen. Sie sind:

1) Vorzüglich aus Gallerte bestehend, als das Muskelfleisch, Zellgewebe, Knorpel und Sehnen junger Thiere, welche abgekocht leicht verdaulich sind, und die Schleimsuppen darstellen. — Sie reizen den Magen und Darmkanal nur wenig, nähren stark, vermehren

die weissen Säfte, entsprechen daher der arteriellen, nicht aber der lymphatischen Constitution.

2) Eiweissstoffhaltige, als Eier, das Gehirn und die Thymusdrüse. — Sie werden von den Verdauungsorganen vollkommen und leicht aufgenommen, verweilen nur kurze Zeit im Magen. — Daher finden wir auch, dass gewöhnlich diese die ersten Speisen sind, die man den Reconvalescenten gibt. Thierisches Eiweiss ungeronnen ist leicht, geronnen aber schwer, und hartgekocht fast unverdaulich, daher der Unterschied zwischen harten und weichgesottenen Eiern.

3) Faserstoffhaltige, das Muskelfleisch und Blut erwachsener pflanzenfressender Thiere und der Vögel. — Der Faserstoff ist mit Gallerte und Osmazom verbunden. — Diese Nahrungsmittel verweilen lange im Darmkanal, erfordern grossen Kraftaufwand, bewirken reichlichen Zufluss des Blutes zur Schleimhaut, und reichliche Absonderung der Verdauungssäfte, erhöhen die thierische Wärme ,beschleunigen den Umlauf des Blutes und wirken den Ton vermehrend.

Durch Kochen wird das Osmazom und die Gallerte im Wasser aufgelöst, daher die nährende Suppe; der Faserstoff wird durch längeres Kochen weich und leicht verdaulich. — Durch Braten wird der Faserstoff und Eiweissstoff erweicht, und wenn es in geschlossenen Gefässen geschieht, zugleich von Osmazom und Gallerte durchzogen.

Gewürze.

Den Nahrungsmitteln werden, um die Erleichterung der Verdauung zu bezwecken, die Gewürze beigegeben, welche das oft einförmige Verhältniss der Bestandtheile dieser Substanzen umändern, den Geschmack verbessern und die Verdauung befördern.

Das unentbehrlichste Gewürz ist das Kochsalz. — Es ist merkwürdig, dass schon die Verdauungssäfte der Thiere einen bedeutenden Gehalt von Salzsäure enthal-

ten. — Sie ist aber zur Verdauung nicht hinreichend, daher dieselbe als salzsaures Natrum mit der Nahrung eingeführt wird.

Das Kochsalz verbessert den Geschmack der Speisen, reizt die Verdauungsorgane und befördert die Absonderung des Speichels, Magen- und Darmsaftes, der Galle und des pancreatischen Saftes, beschleunigt die wurmförmige Bewegung, und die Auflösung des Chymus. — Der Mangel an Kochsalz, so wie der zu lange fortgesetzte Gebrauch eingesalzenen Fleisches bewirken Scorbut. — Aus Mangel oder zu geringer Quantität Kochsalz entstehen vorzüglich bei dem häufigen Genusse mehliger Nahrungsmittel und der Kartoffeln gerne Eingeweidewürmer, vorzüglich bei Kindern Spulwürmer.

Andere Gewürze sind entweder mit flüchtig scharfen Stoffen begabt, als Senf, Märrettig *), Schnittlauch, Knoblauch und Zwiebel, oder mit flüchtig aromatischem Oele: als Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Dill, Coriander, Safran, Pfeffer, Ingwer, Zimmt, Vanille, Muscatnuss, Gewürznelken, Nelkenpfeffer u. dgl.

Arom überhaupt ist ein näherer Bestandtheil der Pflanzen, der sich durch eigenen Geruch und Geschmack — *(Spiritus rector)* — auszeichnet und fettähnlicher Natur ist. Berzelius nennt die festen abscheidbaren Bestandtheile *Stearopten*, die flüssigen *Eläopten*, sie sind *Hydrocarbonate* mit wenigem Oxygen.

Die Gewürze gehören zu den die Verdauung mächtig befördernden zugleich aber das Blut mit Kraft aufreizenden Substanzen, ein Theil von ihnen wird verdaut, ein anderer durchdringt mit ungemeiner Schnelligkeit oft die entferntesten Gebilde. — Sie bewirken schon auf der Zunge ein feuriges brennendes Gefühl, das sich ebenfalls als ähnliche Wirkung im Magen und Darmkanal ausspricht,

*) Dieses Wort stammt nicht von Meer, sondern von dem altdeutschen Worte Mar — eine Mähre, ein Pferd ab, und heisst noch in englischer Sprache Horse-radish.

sie beleben seine Thätigkeit rasch, aber vorübergehend, und befördern die Umwandlung schwer verdaulicher Speisen, erhitzen und bestimmen den Darmkanal zu kräftigerer Bewegung seiner Muskeln. — Sie sind daher allerdings für kalte, mit Ueberfluss an weissen Säften begabte Individuen heilsam, jedoch ist ihr anhaltender Genuss für junge, lebhafte, blutvolle Subjecte sehr verderblich.

Merkwürdig ist die Erfahrung, dass die scharfen Gewürzstoffe des Senfs und Märrettigs erregend aber sanft auf die Schleimhaut des Darmes einwirken, die Verdauung mächtig befördern, ohne das Blutsystem zu erhitzen; während die nämlichen Substanzen auf dem äusseren Hautsysteme schnell heftigen Schmerz, Röthe und Entzündung hervorrufen. — Doch eben wegen dieser schnellen Ableitung der krankhaften Thätigkeit auf ein minder edles Gebilde finden sie als höchst wohlthätige Heilmittel bei dem grössten Theil hitziger Krankheiten ihre Anwendung.

Durch den Missbrauch der Gewürze werden milde ernährende Nahrungsmittel in erhitzende Substanzen umgeschaffen, und statt den Verlust der organischen Masse zu ersetzen, bewirken sie gerade das Gegentheil, sie consumiren den Körper, und leiten einen schnelleren Verbrennungsprocess ein.

Bereitung der Nahrungsstoffe.

Nur wenige Nahrungsmittel sind so, wie die Natur sie uns liefert, für den Menschen geniessbar. — Blos einige Früchte, wie die Obstarten, Cocosnüsse, Ananas, Mandeln, Nüsse, Beeren, einige Wurzeln und Mollusken sind auch im rohen Zustande essbar. — Allein selbst die Obstarten und die Gemüse sind nur im veredelten Zustande ein grosses Nahrungsmittel für den Menschen, denn selbst die nährendsten Pflanzen, z. B. die gelbe Rübe, Kohl, wachsen wild in einem so dürftigen Zustande, dass sie zur Nahrung nicht hinreichend wären.

Der Mensch ist daher angewiesen, die von der Na-

tur dargebotenen Stoffe in vermehrter Menge zu erzeugen, worauf sich Ackerbau und Viehzucht gründen, dann die erzeugten durch Umänderung vorzüglich mittelst der Wärme und des Wassers schon mehr dem Organismus gleichartig zu machen, indem sie durch die Operationen der Kochkunst in eine Art Gährungsprocess versetzt werden, welchem dann zur Annehmlichkeit des Geschmackes und zur leichteren Verdauung verschiedene Gewürze beigemischt werden.

Auf je einfachere Grundsätze die Kochkunst gestützt ist, desto gedeihlicher, je zusammengesetzter, je reichlicher erhitzende Gewürze beigemischt werden, desto weniger entspricht sie ihrem Zwecke, und wird der Grund so mancher Krankheiten.

Die verfeinerte Kochkunst, diese Freundinn unseres Gaumens, ist jedoch, wie Hufeland sagt, als die grösste Feindinn unseres Lebens, als eine der verderblichsten Erfindungen zur Abkürzung desselben anzuklagen, indem sie durch Gewürze erhitzt und verzehrt, durch den Kitzel des Gaumens zur Ueberfüllung des Magens verleitet, durch die überhäuftesten Zusammensetzungen äussert unschädliche Substanzen zu sehr nachtheiligen umwandelt, durch Concentrirung des Nahrungsstoffes, und weiche Form desselben, den nothwendigen Reiz des Kauens und der Einspeichelung überspringt.

Hinsichtlich der thierischen Nahrungsmittel besitzen sämmtliche Säugethiere und Vögel keine giftigen Eigenschaften; allein das Fleisch der Carnivoren ist im Allgemeinen dem cultivirten Menschen ungeniessbar; doch verzehren die Kaffern Löwen, die Ostiaken Bären, deren Tatzen jetzt noch geschätzt sind und Füchse, die Südinsulaner und Tungusen Hunde. — Das Fleisch der erwachsenen gemästeten Thiere ist nahrhaft und leicht verdaulich. — Sind sie alt, so verdichtet sich der Faserstoff, daher ist ihr Fleisch zähe und schwer verdaulich. — Das Fleisch junger Thiere, als der Kälber, Lämmer, enthält weniger Faserstoff und Osmazom, mehr Eiweiss und Gallerte, ist daher weniger nährend. — Durch

Kochen wird das Osmazom und die Gallerte ausgezogen, daher ist gekochtes Fleisch weniger nahrhaft und reizend als gebratenes.

Die Vögel sind mit Ausnahme der Raubvögel und Spechtartigen essbar. — Die hühnerartigen zeichnen sich durch weisses, zartes, leicht verdauliches Fleisch; die Singvögel durch mehr Osmazom haltendes, geschmackvolles; die Sumpfvögel durch dunkles, festes, reizendes; Wasservögel durch hartes, schwerer verdauliches Fleisch aus. — Ein vorzügliches Nahrungsmittel liefern die Eier.

Unter den Amphibien sind bei uns blos die Schildkröten und Frösche essbar. — Ihr Fleisch ist reich an Gallerte und leicht verdaulich, daher ein passendes Nahrungsmittel für Genesende. — Es ist merkwürdig, dass die giftigen Vipern — *(Coluber Berus)* — wenn man ihnen den Kopf abnimmt, und sie kocht, ein vorzüglich für Schwindsüchtige geeignetes Heilmittel sind. — Auch ist ein Beispiel vorhanden, dass ein Vipernfänger das Gift von drei Vipern ohne Nachtheil verschluckte.

Unter den 57 Species von Fischen, die sich in den süssen Gewässern unseres Staates aufhalten, gibt es keinen giftigen. — Das Blut der Fische enthält keinen Faserstoff, sondern Serum mit viel Eiweissstoff, Salzen und Cruor, es hat mehr Kohlen- und Wasserstoff, weniger Stickstoff, als jenes der übrigen Thiere, nähert sich daher den hydrogenreichen, eiweissstoffigen Nahrungsmitteln. — Ihr Fleisch geht schnell in Fäulniss, wobei nicht Ammonium, sondern gephosphortes Wasserstoffgas gebildet wird, und dadurch ein eigenthümlicher Geruch entsteht.

Das Fleisch der Fische ist im allgemeinen leicht verdaulich, am leichtesten jenes der Forellen, Salblinge, Sander und Hechte. — Alles Fleisch der Fische gibt jedoch dem Blute wenig plastischen Stoff, erzeugt bei seiner Armuth an Azot Ueberfluss an weissen Säften (die lymphatische Constitution), und bringt Anlage zu Entmischungskrankheiten, die eine besondere Beziehung zum Hautsystem haben. — Daher beobachtete schon Huxham,

dass der Schweiss von Menschen, die sich vorzugsweise von Fischen nähren, von ungewöhnlich üblem Geruche sei.

Unter den Fischen des Meeres gibt es eine sehr grosse Anzahl giftiger; der fürchterlichste von ihnen ist die Borstenflosse — *(Clupea Trissa)* — in dem Meere der kleinen Antillen, von Westindien und Haiti, den Leewardsinseln und St. Thomas; der Tod tritt oft schon binnen einer Stunde nach ihrem Genusse unter schrecklichen Zuckungen ein.

Aber auch die Eingeweide mancher einheimischen Fische sind giftartig. — So ist der Rogen des Karpfen, des Härings und des Hausens (Caviar) gänzlich unschädlich; jedoch der Rogen des Hechtes, der Forelle und der Barbe ist giftartig wirkend.

Idiosyncrasien gegen den Genuss einzelner Thiere und Pflanzen kommen häufig vor. — So gibt es Menschen, die vom Genusse der Krebse, Muscheln oder Austern jedesmal Uebelkeiten, Ausschläge, besonders die Nesselsucht und die Rose erleiden. — Viele Menschen vermögen einzelne Substanzen unter den Pflanzen durchaus nicht zu vertragen; bei manchen wirken alle Gemüse höchst schädlich, andere können weder Beeren noch Obst vertragen. — Für den Arzt sind diese und unzählbare andere Modificationen von grosser Wichtigkeit, auf die er bei der Krankheitserforschung, so wie bei Anordnung der Diät und selbst der Heilmittel die strengste Rücksicht zu nehmen hat.

Von den Getränken.

Unter Getränken versteht man jene Flüssigkeiten, welche in die Verdauungswege gebracht, den Durst zu löschen vermögen. — Da durch den steten Wechsel des Blutes das Serum stets in grosser Menge verloren geht, so erhellt die Nothwendigkeit, dasselbe zu ersetzen, welches durch das Wasser geschieht. — Daher bedarf der Mensch wegen dieses beständigen Wechsels auch weit

häufiger des Getränkes und vermag länger zu hungern, als Durst zu leiden.

Die verschiedenen Arten der Getränke sind:

1) Das Wasser, welches entweder Quell-, Brunnen- oder Flusswasser ist, und in ein hartes und weiches eingetheilt wird.— Fliesst nämlich das Quellwasser in warmen Gegenden und Gebirgsarten über Granit, Gneis oder Syenit, so löset es nur wenig von den Bestandtheilen auf, enthält nur eine sehr geringe Menge Kohlensäure und Kochsalz, heisst weiches Wasser, und kömmt dem destillirten Wasser sehr nahe. — Kömmt das Quell- und Brunnenwasser aber aus dem Kalkgebirge, so enthält es viele Kohlensäure, doppelt kohlensauren Kalk und selbst Gyps, und heisst dann hartes Wasser. — Es taugt besser zum Getränke, da weiches Wasser fade schmeckt. — Beim Sieden bildet das harte Wasser viele Perlen, und wirft einen weissen Bodensatz, nämlich kohlensauren Kalk ab, welchen man gewöhnlich Salpeter zu nennen pflegt. — Die Seife wirkt zersetzend ein, indem sich talgsaurer Kalk bildet, der zu Boden fällt, während kohlensaures und schwefelsaures Natron entstehen, die aufgelöst bleiben. — Dieses Wasser enthält 5—15 Gran fremder Stoffe in einem Pfunde. — Es taugt daher nicht zum Waschen, und Hülsenfrüchte kochen sich nicht weich in demselben, sondern bleiben lederartig, da die Kohlensäure den Kleber zersetzt, oder nach Broconnot das Legumin erhärtet.

Will man dieses Wasser prüfen, so schlägt kleesaures Kali den kohlensauren als kleesauren Kalk nieder, und enthält es Gyps, so präcipitirt salpetersaurer Baryt die Schwefelsäure und es erscheint schwefelsaurer Baryt als Niederschlag.

Das Wasser ist die Basis aller übrigen Flüssigkeiten, und nur das Wasser vermag den Durst zu stillen. — Alle nährende Eigenschaft kann man ihm nicht absprechen, indem viele Pflanzen, als Hyacinthenwurzeln, Zwiebeln und viele niedere Thiere blos durch dasselbe ernährt werden, und alle ihre Bestandtheile ausbilden. — Auch der

Mensch vermag während vieler Krankheiten blos mit Wasser zu bestehen.

2) Verschiedene aus Pflanzensäften, als Essig, Citronen-, Orangen-, Himbeeren-, Johannisbeeren- und anderen Beeren-Säften bestehende Getränke.— Sie schmecken mit Wasser vermischt angenehm säuerlich, erfrichen, löschen den Durst schneller, mässigen die erhöhte Wärme des Blutes, stimmen den Kreislauf herab, indem sie die ungestüme Bewegung des Herzens mässigen. — Sie sind daher vortreffliche Kühlungsmittel bei hitzigen Fiebern. — Ihnen ähnlich wirken vegetabilische und mineralisehe Säuren dem Wasser beigemischt, vorzüglich Weinsteinsäure, verdünnte Schwefelsäure, Phosphorsäure.

3) Gegohrene Flüssigkeiten, als Wein, Bier und Obstwein.

Diese Getränke stillen den Durst durch das enthaltene Wasser, erregen zugleich den Sinn des Geschmackes auf angenehme Weise, mit belebendem und erheiterndem Gefühle. — Sie sind Producte des in ihnen enthaltenen Zuckers, der unter Einwirkung der Luft in geistige Gährung übergeht, Kohlenstoff ausscheidet, und Weingeist erzeugt. — Je mehr der geistige Stoff überwiegt, desto weniger befriedigen sie das Bedürfniss den Durst zu stillen.

Der Wein, überhaupt mässig genossen, erregt den Magen ohne ihn zu überreizen, befördert die Verdauung, beschleunigt durch Erhöhung des Gefässsystems den Blutumlauf, und erhöht die Thätigkeit des Nervensystems, stimmt daher zu Frohsinn und Heiterkeit.

In grösserer Menge genossen, oder wenn er (wie die alten und kräftigen edlen Weine) einen grossen Antheil an Alcohol enthält, wird das Blutsystem heftig aufgereizt, der Puls schnell, die thierische Wärme erhöht, Wallungen und Herzklopfen erzeugt, die Muskelbewegungen werden lebhafter und kräftiger, die Absonderungen vorzüglich des Harnes und der Hautausdünstung vermehrt, der Athem riecht von Weindunst. — Die geisti-

ge Thätigkeit wird gesteigert, daher vermehrte Gesprächigkeit, Verwirrung der Vorstellungen, Taumel, Schwindel, nicht selten Ueblichkeiten und Erbrechen. — Auf diese allgemein erhöhte Erregung folgt bald Abspannung, Unterdrückung der Muskelkräfte, daher Mattigkeit, Bewusstlosigkeit und betäubender Schlaf, der im höheren Grade selbst mit dem Schlagfluss verwechselt werden kann.

Bei jungen, lebhaften Menschen von sanguinischem Temperamente, so wie bei vollblütigen, wird daher durch fortgesetzten reichlichen Genuss des Weines, vorzüglich hitziger Weine, Blutandrang gegen den Kopf, die Brust oder gegen den Unterleib, daher Neigung zum Schwindel, Gedächtnissschwäche, Schlagfluss, zu Bluthusten, zur Vollblütigkeit des Unterleibes und Hämorrhoiden hervorgerufen, und durch den aufgereizten Zustand der Lebensthätigkeit Erschlaffung der Muskelkräfte, Erlahmung der Nerventhätigkeit, Zittern, Abnahme der Geisteskräfte, Auszehrung, Wassersucht herbeigeführt.

Für das höhere Alter ist hingegen der mässige Genuss des Weines das erquickendste Belebungs- und Erhaltungsmittel, und voll tiefen Sinnes ist der Ausspruch des Alterthums: *Vinum est lac senum.*

Das Bier besitzt durch seinen grösseren Wassergehalt und geringeren Antheil an Alcohol die Wirkungen des Weines in viel geringerem Grade, berauscht daher nur durch übermässige Menge, ist durch seinen Gehalt an Kleber und Schleimzucker nährend, durch die gewürzig bittere Beschaffenheit des Hopfens erregend und Verdauung befördernd. — Aehnliche Eigenschaft ohne Erhitzung besitzt das Malz, daher dasselbe als Getränk bei manchen Arten der Consumtionskrankheiten von trefflicher Wirkung ist.

Der Obstwein aus Aepfeln, Birnen enthält wenig Alcohol, Schleimzucker, dann Aepfelsäure an Kali und Kalk gebunden, nebst salzsauren und schwefelsauren Salzen. — Gut ausgegoren reizt und stärkt er den Verdauungskanal, erhitzt wenig, treibt den Abgang des

Harnes, ist daher in weinarmen Ländern für den Arbeitsmann ein kräftiges Getränk, erzeugt aber bei schwächlichen Verdauungsorganen leicht Koliken, Durchfall, Blähungen und Erschlaffung.

4) Die durch Destillation bereiteten alcoholischen Getränke sind vorzüglich der Branntwein aus Weinhefen, Korn, Erdäpfeln, oder Obstarten, der Rum aus Zuckerrohr, der Arrak aus Reis bereitet, dann die gebrannten Wässer, die aus Weingeist mit Gewürzen, Anis, Kümmel, Vanille und Zucker zusammengesetzt werden.

Sie werden sämmtlich äusserst schnell aufgesaugt, erregen das Geschmacksorgan, vermehren die Absonderung des Schleimes und Speichels, erzeugen ein Gefühl der Erwärmung im Dauungsorgan, beschleunigen heftig den Blutumlauf und erhöhen die Thätigkeit des Nervensystems. — Ihr fortgesetzter und übermässiger Genuss überreizt das Gefässsystem und stumpft die Thätigkeit der Nerven mächtig herab, und beschleunigt die Consumtion des Lebens auf eine furchtbare Art, es wird ein wahrer Verbrennungsprocess herbeigeführt, daher Stumpfheit des Gefühls und der Sinne, Husten, Lungenschwindsucht, Engbrüstigkeit, Herabsetzung der Verdauung, schleichende Entzündung des Magens, Verdickung der Wände desselben, Anschwellung der Leber, Wassersucht und häufiger in unserer Zeit der Säuferwahnsinn — *(Delirium cum tremore)* — besonders vom Uebermasse des Kartoffelbranntweins (wahrscheinlich durch das Solanin) die traurigen Folgen sind.

Ein mässiger und vorsichtiger Gebrauch des Branntweins ist jedoch für Menschen, die dem Ungemache der feuchten Kälte und Strapazen ausgesetzt sind, schwere Handarbeiten verrichten, an grobe Kost angewiesen sind, als Soldaten, Seemänner, Jäger, Kutscher, durch die Beförderung der Verdauung, Herstellung einer grösseren Hautthätigkeit und Erhebung der Kräfte eben so unentbehrlich als wohlthätig wirkend, doch verdient zu dem Zwecke, die nachtheiligen Wirkungen jener Einflüsse zu

beseitigen, der reine Kornbranntwein ohne alles Gewürz den Vorzug. — Selbst bei schwächlichen Organen der Verdauung in zarten Subjecten leistet er als Arzneimittel in kleinen Dosen zu einem Theelöffelchen oft vortreffliche Dienste.

Verdaulichkeit.

Die Verdaulichkeit überhaupt steht mit der Nahrhaftigkeit nicht immer in gleichem Verhältnisse. — Denn gerade die nährendsten Substanzen, als blosse Gallerte, Pflanzenschleim, Gummi und Zucker bestehen aus einer zu gleichförmigen Mischung der Elementarstoffe, und bedürfen daher anderer Stoffe, die in vorherrschender Masse Carbon und Azot enthalten. — Durch diese prävalirenden Principien entsteht der eigenthümliche Reiz, den sie auf die Verdauungsorgane ausüben.

Ueber die Verdaulichkeit der Nahrungsstoffe herrschen verschiedene Meinungen, die um so schwerer zu berichtigen sind, da sie durch Versuche an lebenden Thieren entstanden. — So zeigte sich bei Hunden, dass das rohe Fleisch verdaulicher als das gekochte ist, Schweinefleisch schneller als Kalbfleisch, Fett gut, Kartoffeln schlecht verdaut werden. — Bei einem Hunde, welcher Brot, gebratenes Kalbfleisch, Schinken und gesottenes Rindfleisch frass, und nach 9 Stunden getödtet wurde, fand Schultz $\frac{3}{4}$ der Speisen in Chymus verwandelt, das Rindfleisch bis auf wenige Fasern aufgelöst, die Hälfte des Brotes verdaut, die andere sauer reagirend, den Schinken zum vierten Theil verdaut, dessen Fett aber unverändert, das Kalbfleisch noch wenig verändert. — Dies führt jedoch zu keinem Resultate. — Bei dem Menschen fand man, nach Gosses Versuchen, der die Fähigkeit hatte, durch verschluckte Luft willkürlich zu erbrechen, dass nach einer halben Stunde die Nahrungsmittel in ihrer Beschaffenheit wenig verändert waren, nach einer Stunde sind sie in einen Brei umgewandelt, nach zwei Stunden

scheint sich nur noch die Hälfte des Genossenen im Magen zu befinden.

Zu den leicht verdaulichen Speisen gehören: das Fleisch von jungem Geflügel, junges Kalbfleisch, Rindfleisch, Wildpret, Kuhmilch, weichgesottene Eier, zarte Fische, als Hechte und Forellen. — Aus dem Pflanzenreiche: gekochter Reis, Gerstengraupen, Spinat, Rüben, mehlichte Kartoffeln, gekochte Aepfel, Pflaumen und Kirschen, daher letztere auch als unersetzliche Krankenspeisen benutzt werden; auch ist der Kochsalat hieher zu rechnen.

Wenig verdaulich sind Fett und Butter, daher also das fette Fleisch der Schweine, Enten, Gänse u. s. w. schwer verdaulich ist; vorzüglich unverdaulich ist das frisch gebackene noch warme schwarze Brot von Korn, welches jedoch einige Tage alt, so wie das weisse Brot überhaupt, leicht verdaulich ist.

Zu den fast unverdaulichen Stoffen gehören: hartgekochtes Eiweiss und der grösste Theil der Schwämme, wenn sie hart gekocht werden, wodurch der Eiweissstoff gerinnt; eben so auch ölichte Früchte, besonders Nüsse, Mandeln in grosser Menge genossen. — Die äussere Haut der verschiedenen Obstsorten wird als Oberhaut gar nicht verdaut.

Von der Verdaulichkeit der Nahrungsstoffe bei Thieren lässt sich nach dem oberwähnten, durchaus auf jene bei dem Menschen kein Schluss ziehen. — Eben so wenig gilt diess bei den Giften, denn die Erfahrung lehrt, dass manche für den Menschen höchst giftige Stoffe in bedeutender Menge von den Thieren vertragen werden.

So ist der Arsenik und Sublimat in sehr kleinen Gaben, ja zu einem Gran genommen, dem Menschen höchst schädlich, wohl auch tödtlich. Pferde vertragen denselben bis zu einer Unze nach Tiedemann. — Ein brauner Bär vertrug eine Drachme starke Blausäure. — Die Samen der Nieswurz werden von Wachteln ohne Nachtheil gegessen.

Hingegen sind die bittern Mandeln, die der Mensch

in bedeutender Menge geniessen kann, für Hunde, Katzen, Tauben, Hühner, Papageien wahres Gift. — Aloe und *Nux Vomica*, die als Arzneimittel bekannt sind, tödten in geringer Menge eben diese Thiere. — Die Petersilie tödtet Papageien.

Versuche über die Verdauung.

So schwer die Bestimmung der Verdaulichkeit bei dem Menschen aus Mangel an Gelegenheit ist, so belehrend sind die Beobachtungen meines verstorbenen Freundes*) Dr. Helm an einer Frau von 58 Jahren. — Diese litt durch 10 Jahre an einer harten Geschwulst in der linken Magengegend, welche endlich durch einen unvorsichtigen Druck im Jahre 1797 aufbrach, eine Fistel bildete, die sich bis zu einem Durchmesser von 2 Zollen vergrösserte, wobei das Leben durch 5 Jahre gefristet wurde.

Dr. Helm nährte die Kranke durch diese Oeffnung und stellte zugleich Versuche über die Verdauung bei sich an, deren Resultate folgende waren:

Von gekautem schwarzen Brote (52 Gran) war nach 2 Stunden die Hälfte aufgelöst, nach 8 Stunden noch 16 Gran unverdaut. — Dr. Helm verschluckte eine gleiche Menge in einem Beutelchen, nach 20 Stunden waren noch 18 Gran unverdaut.

Weisses Brot, alle Gattungen Mehlspeisen, Nudeln, Klösse, Torten waren verdaulicher und in 8—10 Stunden gänzlich aufgelöst. — Kindsbrei, Gerste, Sago, Hirse in Milch oder Suppe gekocht waren binnen 3 Stunden verdaut. — In Beutelchen verschluckt gingen diese ganz entleert durch.

Durchgeschlagene Erbsen und Linsen waren verdaulicher als Bohnen; von erstern in Säckchen verschluckt

*) Zwei Krankengeschichten, von Dr. Jacob Helm. Wien 1803.

waren binnen 9 Stunden $\frac{1}{3}$, von letzteren nur $\frac{1}{6}$ aufgelöst, der Rückstand ganz unverdaut.

Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen, Feigen, Melonen, waren auch ungekaut sehr verdaulich. — Getrocknete Pflaumen und Rosinen ungekaut, schwollen jedoch im Magen sehr an, sahen einer gesottenen ähnlich und hatten an Gewicht um $\frac{1}{4}$ zugenommen.

Gurken verloren nach 10 Stunden ihre grüne Farbe nicht, wohl aber ihre Säure und $\frac{1}{6}$ ihres Gewichtes. — Kastanien, Nüsse und Mandeln ungekaut blieben unaufgelöst. — Rothe und weisse Rüben, Kartoffeln und Sellerie zu 80 Gran verloren nach 3 Stunden 15, nach 6 Stunden 24, nach 12 Stunden 50 Gran ihres Gewichtes. — Sie waren daher sehr verdaulich, eben so die Zwiebeln. — Die gelben Rüben, Petersilie und Trüffeln zu 60 Gran verloren nach 12 Stunden nur 15 Gran.

Rohes und gekochtes Sauerkraut, Weisskraut, Kohl und Kohlrüben waren sehr leicht verdaulich, am verdaulichsten unter allen der Spargel. — Salat mit Essig und Oel bereitet, hatte nach 3 Stunden alle Spur der Säure verloren, und war bereits zur Hälfte aufgelöst. — Alle Gattungen Schwämme ungekaut, waren wenig verdaulich, gekaut löste sich die Hälfte auf.

In Rücksicht der Nahrungsmittel aus dem Thierreiche hatte $\frac{1}{2}$ Loth weichgesottenes ungekautes Rindfleisch nach 3 Stunden 15 Gran, nach 6 Stunden 25 Gran, nach 10 Stunden 40 Gran verloren, und zeigte sich mit gallertähnlichem feinen Schleim überzogen, es war weniger verdaulich als Kalbfleisch, Lammfleisch und Schweinfleisch, eben so das Fleisch von Schöpsen und Wildschweinen minder verdaulich, als Hirsch- und Hasenfleisch. — In Fäulniss übergegangenes Fleisch verlor nach 3 Stunden nicht blos an Gewicht, sondern auch seinen Geruch und Farbe, und schmeckte wie frisches.

Das Fleisch von einem jungen Huhn, Kapaun, Fasan, Taube waren leicht verdaulich, weniger jenes von Gänsen und Enten.

Magen und Gedärme der Thiere so wie die Schin-

ken bedurften kürzerer Zeit zur Verdauung, als Leber, Herz, Nieren, Salami, geräucherte Zunge und Blutwurst.

Alle Fische, Krebse, Frösche, Schildkröten, Austern, Häringe waren sehr verdaulich und bei dem Weibe nach 5 Stunden aufgelöst, die Beutelchen gingen nach 20 Stunden leer durch.

Ganz unverdaulich waren Speckschwarte, Sehnen, Knorpel und Gräten.

Mehrere Fälle von Oeffnungen des Magens an der Bauchwand wurden schon von Ettmüller, Olberg, Wenker, Güntz beobachtet, allein, ungeachtet die Kranken 10 ja bis 27 Jahre am Leben blieben, zu Versuchen nicht benützt. — Aehnliche Versuche bei einem Manne, der an einer Magenfistel litt, stellte Beaumont in neuester Zeit an. — Vegetabilische und thierische Substanzen wurden um so eher verdaulich, je zarter ihre, wenn auch dichte Structur, und je leichter sie theilbar waren. — Gewürze, ausser Salz und Essig, anhaltend gebraucht, eben so Thee und Kaffeh schwächten die Magenverdauung.

Von dem Hunger.

Der Hunger ist das bekannte Gefühl des Bedürfnisses, Nahrungsstoffe zu sich zu nehmen. — Dieses Gefühl äussert sich im Magen durch Leerheit, Drücken und mehr oder minder bemerkbare allgemeine Schwäche.

Häufig stellt es sich gegen die Mittagsstunde ein, daher die Erscheinung, dass verschiedene Ueblichkeiten vorzüglich weibliche und auch zarte jüngere Subjecte befallen, die von einem Flauwerden des Magens herrühren und schnell durch eine genossene Speise wieder entfernt werden. — Im Allgemeinen stellt es sich ein, wenn der Magen entleert ist, und es äussert sich durch Zusammenziehung und Zusammenschnürung, Gähnen, ausgestossene Luft, Ermattung, Schwindel, Herzklopfen und Ohnmacht.

Der Anfang des Gefühls von Hunger heisst Esslust oder Appetit.

Die Symptome des Hungers sind entweder örtliche oder allgemeine.

Zu den örtlichen gehören die Zusammenziehung des Magens, wodurch seine Häute verengt werden; er verändert dadurch seine Lage, der Zwölffingerdarm wird gegen ihn hingezogen, Speichel, Schleim und Magensaft sammeln sich in der Magenmündung an. — Je länger der Hunger dauert, desto mehr häufen sich die Flüssigkeiten. — Die Galle geht nicht in den Zwölffingerdarm über, sondern sammelt sich in der Gallenblase an, der Magen selbst erhält wegen seiner Krümmung weniger Blut, dagegen vertheilt sich dieses in der Milz, Leber und den Netzen desto reichlicher, da diese dann vom Magen weniger gedrückt werden.

Zu den allgemeinen Symptomen des Hungers gehören: zunehmende Schwäche und Verminderung der Thätigkeit aller Organe, der Kreislauf und das Athmen werden langsamer, daher bei zu grossem Umtriebe des Blutes die Hungerkur, um den Kreislauf herabzustimmen, angewandt wird; die thierische Wärme nimmt ab, und die Absonderungen werden geringer. — Der Hunger wird in seiner Heftigkeit gesteigert, durch kalte Luft, daher im Winter mehr verzehrt wird als im Sommer, durch kalte Bäder, Reibung der Haut, körperliche Anstrengung und unter Umständen ebenfalls durch Gebrauch von bitteren Mitteln.

Vermindert wird der Hunger durch heisse Luft, daher in heissen Gegenden die Verdauung so sehr darnieder liegt, und Krankheiten dieses Systems so häufig sind; ferner durch zu grosse Körperruhe, Vorstellung ekelhafter Gegenstände, durch lebhafte Freude wie auch durch traurige Gemüthsstimmung vermöge des grossen Consensus, in welchem Hirn mit dem Magen steht, durch Stuhlverhaltung, und vorzüglich durch Krankheiten aller Art, daher Mangel an Appetit — *(anorexia)* — ein fast allgemeines Symptom bei allen denselben

ist. — Der Hunger hat verschiedene Grade. — Anfangs mahnt er sanft, dann erwächst er zu heftigen Schmerzen und im höchsten Grade zwingt er zu den unnatürlichsten Nahrungsmitteln, und zerreisst alle Verhältnisse des Wohlwollens und der Menschlichkeit, wovon die Geschichte traurige Beispiele nachweist.

Das Gefühl des Hungers stellt sich bei Erwachsenen wenigstens binnen 12 Stunden ein, regelmässiger aber während des Tages binnen 6 Stunden, so dass nach der Natur der Mensch bestimmt ist, dreimal des Tages Speisen zu geniessen.

Mit dem Lebensprocesse steht der Hunger in gleichem Verhältnisse, daher er bei Kindern in viel kürzeren Perioden eintritt, diese daher öfters als dreimal der Nahrung bedürfen. — Je reiner die Luft, je jünger der Mensch, desto öfter ist der Trieb nach Nahrung, da bei erhöhtem Lebensprocesse eine grössere Abgabe der Stoffe an die Aussenwelt statt findet. — So erzählt die Geschichte vom Grafen Ugolino, der mit seinen Kindern zum Hungertode verurtheilt wurde, dass die drei jüngsten in den ersten drei Tagen, die beiden ältern am fünften und sechsten Tage ein Opfer wurden, der Vater selbst erst am achten Tage starb.

Im gesunden Zustande gibt es jedoch einige Beispiele von lange andauerndem Nahrungsmangel. — So fand man nach einem Erdbeben in Calabrien im Jahre 1785 nach 18 Tagen einen Mann noch lebend unter den Ruinen eines Hauses. — Ein gewisser Andersohn in Glasgow wurde, von Stroh in einer Strohhütte verschüttet, nach 5 Wochen noch lebend herausgezogen. — Der Körper war bis zum Gerippe abgemagert, der schnelle Puls kaum fühlbar, die Haut kalt, das Auge wild und stier. — Es wurde ihm Suppe und Wein eingeflösst, und er so wieder hergestellt.

Im krankhaften Zustande und auch bei besonderer Disposition des Körpers lehrt die Erfahrung, dass Menschen ganz ungewöhnlich lang hungern können; selbst durch die Gewohnheit kann dazu viel beigetragen werden,

denn eben durch diese geschieht es auch, dass man behaupten kann, der Mensch esse im Allgemeinen um ein Drittel zu viel. — Es gibt Beispiele von langem Hungern bei Nervenkrankheiten, besonders in der chronischen Schlafsucht von sechswochentlichem bis dreimonatlichem Hungern, oft liegt jedoch Betrug zu Grunde. — An der k. k. Josephs-Akademie wurde als eine unzubestreitende Thatsache das in der Geschichte merkwürdigste Bëispiel einer 18 Monate dauernden Schlafsucht behandelt, und während der ganzen Zeit wurden dem Kranken kaum 3 Pfund nahrhafter Stoffe durch eine Zahnlücke eingeflösst *). — Auch durch psychische Abtödtung kommen in der Geschichte Beispiele von 14tägiger Enthaltung von Nahrung vor.

Zufälle bei anhaltendem Mangel an Nahrung.

Bei mächtig fortschreitendem Hunger werden das Blut und die aus ihm abgeschiedenen Säfte zersetzt, weniger, schärfer und faulicht, daher der Athem stinkend, der Speichel dünn und scharf; eben so der Harn und die Milch; das Fett vermindert sich, wird aufgesogen, und ersetzt einiger Massen die Nahrungsstoffe; daher kann der Mensch länger hungern als dursten. — Die organische Masse schwindet, grosse Lebensschwäche tritt ein, das Blut zernagt und zerfrisst die Gefässe des Magens, es tritt in den Magen und in die Gedärme aus; die düstere Gemüthsstimmung verwandelt sich endlich in Wuth und unter Convulsionen führt der Tod das Ende des qualvollsten Zustandes herbei. — Im Magen und in den Gedärmen findet man weit verbreitete Entzündungen, stellenweise Brand und selbst Durchfressung; Milz und Leber sind stark mit Blut erfüllt, und rasch tritt Verwesung ein.

*) Vergl. Bischoff's Heilungsmethode an der Klinik der k. k. Josephs-Akademie. Wien 1829. S. 260. — Mit beigefügter Geschichte aller bisher bekannten Schläfer.

In Rücksicht der Ursachen ist die entfernteste Ursache des Hungers Mangel an Nahrung und die Nothwendigkeit des Ersatzes der durch den Lebensprocess verbrauchten Stoffe. — Ueber die nächste Ursache herrscht grosse Verschiedenheit der Meinungen.

Prochaska nahm eine eigenthümliche Hungerschärfe an, diese Meinung ist in so fern begründet, als der Magensaft durch Mangel an Nahrung in seinen chemischen Bestandtheilen verändert, scharf und ätzend wird, so die Wandungen des Magens reizt und das Gefühl des Hungers hervorbringt. — Hiezu trägt die stärkere Reibung der leeren Wände des Magens bei, allein sie ist nicht, wie Haller glaubt, die einzige Ursache des Hungers. — Dann wird auch noch der eigentliche Verdauungsnerve, der Lungenmagennerv — *(Nervus vagus)* — auf besondere Art umgestimmt. — Diese Umstimmung vermögen nicht feste oder chemisch den Magensaft abstumpfende Stoffe, sondern nur verdauliche Nahrungsmittel, oder unmittelbar auf die Thätigkeit des Nervensystems einwirkende Substanzen auszugleichen, daher für kurze Zeit Aether, Weingeist, Opium den Hunger zu beschwichtigen vermögen.

Das Gefühl des Hungers muss allerdings als allgemein verbreitet betrachtet werden, da er im ganzen Körper die Säfte verdirbt; allein es gelangt diese Empfindung nur im Magen zum Bewusstseyn, indem sie durch die Affection des *Nervus vagus* dem Hirne mitgetheilt wird.

Der Magensaft kann mannigfaltig in seiner Mischung verändert werden, wozu vorzüglich die Wirkung der Nerven des Magens beiträgt, daher durch die Umstimmung desselben sowohl der übermässige Hunger — *(Bulimia)* — als auch die verlorene Esslust — *(Anorexia)* — und das Gelüste nach ungewöhnlichen Dingen — *(Pica, Malacia)* — begründet werden.

So finden wir, dass bleichsüchtige Mädchen nach Asche, Kreide, Fett, Sand, Kochsalz, Spinnen Verlangen haben; so hegen Schwangere durch die Umstimmung der Nerventhätigkeit der Unterleibs-Ganglien oft

die verschiedensten Gelüste, ja Jacobi erzählt, dass Verbrecher aus Lust nach Menschenfleisch zum Morde verleitet wurden.

Auch in Krankheiten äussert sich diese Umstimmung des Magens oft durch einen besondern Instinct nach bestimmten Nahrungsmitteln. — So haben Scorbutische ein unbezähmbares Verlangen nach frischem grünen Gemüse; — Gallenfieberkranke nach säuerlichem Getränke; — Cholerakranke lechzen nach eiskaltem Wasser. — Oft leitet dieser Instinct sehr richtig, und tritt als Heilkraft der Natur auf: in andern Fällen aber würde seine Befriedigung zum Verderben führen, denn selbst bei Lungenentzündungen und Darmentzündungen ist ein lechzender Durst nach kalten Getränken vorhanden, der aber nicht befriedigt werden darf. — Dieser Instinct verdient daher stets eine genaue Würdigung, aber nicht immer unbedingte Befriedigung von Seite des Arztes.

Von dem Durste.

Der Durst ist das Gefühl des Bedürfnisses Flüssigkeiten zu sich zu nehmen.

In dem organischen Körper ist überhaupt das Wasser das grösste Vehikel aller flüssigen Theile, auch die festen enthalten einen grossen Antheil desselben.

Diese Flüssigkeiten werden ununterbrochen durch die Hautausdünstung und den Harn aus dem Organismus ausgeschieden, daher die Nothwendigkeit des Ersatzes. — Von dieser Nothwendigkeit wird der Körper durch das Gefühl des Durstes unterrichtet, das sich durch Trockenheit in dem Schlunde und Munde, durch das Gefühl von Bitterkeit und Ansammlung eines zähen Schleimes im Munde äussert. — Der Mangel an Flüssigkeit ist zwar im ganzen Körper vorhanden, er wird jedoch nur im Schlunde empfunden, und auch durch die specifische Empfindlichkeit des *Nervus vagus* dem Hirne mitgetheilt und so zum Bewusstseyn gebracht; diess beweist nach Gairdner der Fall eines Mannes, der sich die Speise-

röhre durchschnitt. Eine grosse Menge verschluckten Wassers floss durch den Schlund wieder ab, ohne den qualvollen Durst zu stillen; dieser verschwand aber, als man ihm Wasser in den Magen spritzte.

Wenn der Durst durch lange Zeit nicht gestillt werden kann, so entstehen noch früher heftigere Zufälle als jene des Hungers, die auf das Nervensystem unmittelbarer einwirken und unter den qualvollsten Leiden zu den grössten Gewaltthaten zwingen.

Da das Wasser überhaupt das Mittel ist, wodurch die Schärfe der Säfte aus dem Körper geführt wird, so verliert bei Mangel desselben das Blut nicht nur seine flüssigen Theile, sondern es entstehen Zersetzung und Schärfe in demselben und in den übrigen Secretionen. — Die Säfte werden dick, scharf und ätzend, führen daher Entzündungen des Schlundes und der Speiseröhre, die sich bis in den Magen und Dünndarm fortpflanzen, herbei; die Augen röthen sich, der Kranke wird vom Gefühl ungeheurer Angst gefoltert; die Geisteskräfte, die bei dem Hungernden bis zum letzten Augenblick unverletzt bleiben, werden bald gestört, es entstehen Delirien, Wuth und Raserei; und unter deren schrecklichen Ausbrüchen der Tod. — Dieser erfolgt hier schneller als beim Hunger, da kein Ersatz durch das Fett zugegen ist, obschon der Körper anderseits Feuchtigkeit aus der Luft einzusaugen vermag, und durch Baden einige Erleichterung gewährt werden kann.

Bei allen jenen Zuständen, wo der Wechsel der Materie rasch vor sich geht, wird der Durst vermehrt, daher bei hoher Temperatur, bei beschleunigtem Kreislaufe, bei vermehrter Ausdünstung der Haut, bei Fiebern, Entzündungen, bei Absonderung seröser Flüssigkeiten in der Wassersucht, bei Durchfällen, Cholera grosser Durst vorhanden ist. — Salze erregen Durst, da sie schnell durch die Nieren ausgeschieden werden, diese Ausscheidung aber wird durch Wasser vermittelt.

Der Durst ist eine häufige Erscheinung in Krankheiten, und steht immer im umgekehrten Verhältnisse mit

dem Hunger, erst wenn jener allmälig verschwunden ist, pflegt sich das Gefühl des Hungers einzustellen.

Functionen der Verdauung.

Die Verdauung zerfällt, wie erwähnt, in die Vorverdauung und in die Assimilation oder Verdauung im weiteren Sinne.

I. Functionen der Vorverdauung.

1) Ergreifung der Nahrungsmittel — *(Prehensio)*.

Die Nahrungsmittel bestehen aus organischen Substanzen, diese werden dem chemischen Processe übergeben, daher muss der organische Stoff getödtet und in seine Theile zerlegt werden. — Hiezu dienen vorzüglich das Ergreifen und Kauen, wodurch die mechanische Theilung geschieht; die dynamische Tödtung aber wird durch die Einspeichelung bewirkt.

Der Mensch und mehrere Thiere ergreifen ihre Nahrung mit den Extremitäten, andere Thiere sogleich mit dem Munde. — Die ergriffene Nahrung wird nun oft schon mit den Extremitäten getheilt und diese Theilung in den Mundorganen durch die Zähne fortgesetzt. — Damit die Nahrungsmittel den Kauorganen übergeben werden können, haben der Mensch uud die meisten Säugethiere wahre Lippen, wovon bei einigen Wiederkäuern die Oberlippe gespalten ist, welche Bildung bei dem Menschen als Hemmungsbildung unter dem Namen Hasenscharte vorkömmt. — Die Vögel ergreifen die Nahrung mit dem Schnabel, die Raubvögel zugleich mit den Extremitäten; Amphibien und Fische mit den Kiefern. — Die Insecten zerfallen hinsichtlich der Kauwerkzeuge in zwei Hauptabtheilungen: 1) In mit Kiefern versehene, beissende — *(mandibulata s. mordentia)* — 2) in mit einem Saugrüssel — *(Haustellum)* — begabte oder saugende — *(Insecta suctoria)*. — Zu ersterer gehören die Ordnungen

der Käfer, Grillenartigen, Florfliegen und Immen, zu der letzteren die Ordnungen der Falter, Zweiflügler, Wanzenartigen und Ungeflügelten. — Die Polypen umfangen die Nahrung mit ihren Fangarmen.

Damit nun der Mensch die Nahrungsstoffe dem Organismus übergebe, so öffnet sich der Mund, indem der Unterkiefer theils durch seine eigene Schwere, theils durch den zweibäuchigen Kiefermuskel, Kieferzungenbeinmuskel und den Kinnzungenbeinmuskel herabgezogen wird, während der Aufheber der Oberlippe, der Aufheber und Niederzieher des Mundwinkels und der viereckige Kinnmuskel die Lippen von einander entfernen.

Der ergriffene Nahrungsstoff wird dem Munde übergeben.

2) **Das Kauen** — (*Masticatio*).

Unter Kauen verstehen wir die Verkleinerung der dem Munde übergebenen Nahrungsstoffe. — Zu den Kauorganen gehören die sämmtlichen Theile des Mundes, die Zähne und Kaumuskeln.

Die Mundhöhle ist mit einer Schleimhaut überzogen, welche stets Schleim absondert. — Es befinden sich noch 6 Drüsen daselbst, nämlich die beiden Ohrspeichel-, Unterzungen- und Unterkieferdrüsen, und mehrere kleine Backenspeicheldrüsen, die einen eigenthümlichen Saft, den Speichel absondern.

Bei dem Kauen wird der Kiefer bewegt; bei dem Menschen ist blos der Unterkiefer beweglich, und nur bei grosser Anstrengung kann man eine mittelbare Bewegung des Oberkiefers durch die Zurückbeugung des Kopfes annehmen.

Die Anzahl der Zähne ist bei einem erwachsenen Menschen 32, die Eckzähne verhalten sich bei ihm wie bei den Raubthieren, die Backenzähne haben Kronen von der Gestalt eines Würfels, und die Flächen sind mit pyramidalen Erhabenheiten besetzt. — Bei den Raubthieren sind die Backenzähne zackenförmig, haben spitzige Kronen, die bei den Reissenden wie die Blätter

einer Schere in einander greifen; bei den Pflanzenfressern haben aber die Backenzähne rundliche, breite, gekerbte, horizontal auf einander liegende Kronen. — Die beiden vordern Backenzähne haben bei dem Menschen kleinere Kronen und einfache Wurzeln, daher heissen sie bei Hunter *dentes bicuspidati.*

Durch die Schneidezähne werden die Speisen zerstückelt, durch die Eckzähne die harten Theile zerbissen und durch die Backenzähne zermalmt, was durch das wiederholte Auf- und Herabziehen des Unterkiefers mit gleichzeitiger Bewegnng der Zunge geschieht, welche die Speisen zwischen die obern und untern Zähne bringt. — Der Unterkiefer wird durch die Schlafmuskeln in die Höhe und rückwärts, durch die Kaumuskeln auf- und vorwärts, durch die innern Flügelmuskeln auf-, vor- und einwärts, durch die äussern seitwärts gezogen, daher der Unterkiefer beim Menschen eine sehr freie Bewegung hat, und somit die Speisen genau zu bearbeiten vermag.

Von dieser Bearbeitung hängt sehr viel Wichtiges ab; denn was beim Kauen versäumt wurde, vermögen weder der Magen noch Darmkanal gänzlich auszugleichen. — Die Erfahrung lehrt, dass viele Menschen durch den Mangel des Kauens den Grund zu häufigen chronischen Krankheiten so wie zur schlechten Verdauung legen, daher ist es für den Arzt oft wichtig, vorzüglich chronischen Kranken ein langsames Kauen anzuempfehlen. — Menschen mit sehr schadhaften Zähnen, so wie zahnlose Greise verdauen gewöhnlich schlecht.

Bei dem Menschen, nach ihm bei den Affen, Wiederkäuern und Nagethieren ist die freieste Bewegung des Kiefers nach allen Seiten und wirkliches Kauen; die Raubthiere und Vögel haben eine blos senkrechte Bewegung der Kinnladen. — Die Kaumuskeln bieten eine grosse Verschiedenheit dar; bei Fleischfressern sind die Schlafmuskeln ungemein gross und stark; beim Löwen füllen sie wie ein Polster die ganzen Seiten des Kopfes aus, die Kaumuskeln sind hingegen besonders bei Nage-

thieren stark entwickelt, dagegen sind die Flügelmuskeln letzterer sehr klein. — Die Bewegung der Kiefer geschieht bei den Wirbelthieren horizontal, bei den wirbellosen vertical.

Die Natur hat, um zum Kauen aufzumuntern, die Prüfung der Speisen und ihrer Annehmlichkeit der Zunge angewiesen, damit die Speisen länger auf selber zu verweilen bestimmt werden, und ihnen so der Speichel, als das erste Auflösungsmittel und auch der Schleim der Mundhöhle in gehöriger Menge zugeführt werde.

3) **Die Einspeichelung** — (*Insalivatio*).

Bereits während des Kauens fliesst den Speisen beständig Speichel zu. — Er ist bestimmt, das etwa noch übrige Leben in den organischen Substanzen zu tilgen, und selbe in den ersten Grad der Auflösung und Assimilation zu bringen.

Der Speichel ist eine schleimige, schäumende, geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, die in 6 Drüsen abgesondert wird. — Seine chemischen Bestandtheile sind in 100 Theilen:

		Salze.	
Wasser	98 Th.	Chlorkali . .	0.18
Speichelstoff (*Ptyalin*)	0.3	Natron . . .	0.16
		Milchs. Natr. .	0.16
Schleim	0.5	Phosph. Kalk .	0.017
Osmazom . . .	0.5	Silicium . . .	0.015
		Mit Spuren von Schwefel.	

In einem Pfunde Speichel befindet sich also fast ein halbes Quentchen Chlorkali und eben so viel freies Natron. — Diese Bestandtheile sind jedoch nicht hinreichend die höchst merkwürdigen Wirkungen zu erklären.

Speichel mit grossem Antheil von phosphorsaurem Kalk und Silicium setzt sich oft unter dem Namen Weinstein fest an die Zähne und inkrustirt sie. — Vorzüglich ist dies bei an Gicht Leidenden der Fall, bei an Harnstein

leidenden Subjecten setzt er sich im Harn ab, daher bei diesen die Zähne selten inkrustirt sind.

Die Erfahrung lehrt, dass die Qualität von dem Nerveneinflusse ungemein abhänge, daher der Biss von gereizten Thieren sehr leicht höchst gefahrvoll wird; indem der Speichel oft giftige Eigenschaften hiedurch annimmt. — So gibt es ausser dem Gifte wüthiger Hunde Beispiele, dass der Biss gereizter Katzen, zorniger Hunde, selbst gereizter Haushähne tödtliche Wirkungen hervorbringe.

Die Ursachen, welche die Absonderung des Speichels veranlassen, sind die verschiedenen Bewegungen der Kauorgane, der Reiz der Speisen, besonders der Gewürze, scharfer Stoffe, und Salze; einige Arzneimittel, besonders Quecksilber, das einen eigenthümlichen krankhaften Zustand, den Speichelfluss — *(Salivatio, Ptyalismus)* — hervorbringt, der nicht selten als eine künstlich eingeleitete Krise zu betrachten ist. — Selbst das blosse Verweilen in Quecksilberausdünstungen vermag denselben Zustand herbeizuführen.

Oft werden die Speicheldrüsen in Krankheiten durch Unterdrückung der Hautfunction in vermehrte Thätigkeit versetzt, daher auch bei Ausschlagskrankheiten, besonders bei Blattern, oft Speichelflüsse eintreten.

Wie sehr die Absonderung des Speichels mit der Thätigkeit des Nervenystems zusammenhängt, ergibt sich, indem der Anblick, der Geruch oder auch die blosse Vorstellung angenehmer Nahrungsmittel eine Vermehrung dieser Absonderung hervorbringt.

Die Menge des Speichels ist schwer anzugeben, da er fast stets mit Schleim in Verbindung im Munde vorkömmt; gewöhnlich beläuft er sich in 24 Stunden auf ein Pfund. — Bei dem Speichelflusse und bei Fisteln der Speicheldrüsen gehen oft in dieser Zeit sechs bis acht und noch mehr Pfunde verloren. — Diese übermässige Speichelabsonderung vermag allerdings die Auszehrung und selbst den Tod herbeizuführen, allein ohne

alle Beimischung des Speichels geht eine zweckmässige Auflösung der Speisen nicht von Statten.

Die so dem Munde übergebenen Nahrungsmittel erleiden nun verschiedene Veränderungen:

1) In Hinsicht ihrer Temperatur, die jener der Mundhöhle gleich wird.

2) Durch Vermischung mit den Flüssigkeiten des Mundes.

3) Durch Verlust des früheren Geschmackes und Geruches.

4) Durch Verwandlung in eine breiartige Masse, die nun der Zunge zur Prüfung des Geschmackes vermöge ihrer chemischen Bestandttheile dargeboten wird.

Speichelorgane der Thiere.

Unter den Thieren haben vorzüglich die Wiederkäuer grosse Speicheldrüsen und der Hund eine grosse Augenhöhlenspeicheldrüse — *(Glandula orbitalis, s. Nucki)* — die in einer unbekannten physiologischen Verbindung mit der eigenthümlichen Krankheit der Hundswuth steht. — Die Vögel haben nur Unterzungendrüsen, — Schlangen haben Ohrspeichel- und Unterzungendrüsen; — Fische, Insecten und Mollusken besitzen nur Speichelgänge.

Unter den Schlangen sind besonders die Giftschlangen merkwürdig. — Ihr Gift wird aus einer Giftdrüse unter dem Oberkiefermuskel durch einen eigenen Ausführungsgang zu zwei hohlen Zähnen, die in einer beweglichen Scheide stecken, geführt, durch deren Druck das Gift in einen eigenen Kanal geleitet, ausgetrieben wird. — Dieses Gift wird oft in sehr grosser Menge abgesondert; die Thiere, welche von ihnen verschlungen werden, sind, von diesem Speichel überzogen, schnell getödtet, und geben sogleich einen unerträglichen Gestank von sich.

4) Das Schlingen — *(Deglutitio)*.

Sind nun die Speisen gekaut, eingespeichelt und zugleich mit atmosphärischer Luft vermischt, so werden sie aus der Mundhöhle in die Rachenhöhle gebracht.

Bei dem Kauen pressen nämlich die Backenmuskeln und der Schliessmuskel des Mundes die Speisen auf den Rücken der Zunge, diese wird durch die Wirkung des Zungenmuskels selbst und durch den Griffelzungenmuskel schaufelförmig ausgehöhlt und drückt die Speisen an den Gaumen und in die Rachen- und Schlundhöhle.

Der Gaumenvorhang wird durch der Aufheber des Gaumens — *(m. petro-salpingo-staphylinus)* — hinaufgezogen, und so die hinteren Nasenlöcher verschlossen. — Der Schlundkopf erweitert sich durch seine Aufheber — *(m. stylopharyngei)*; die Zungenwurzel, das Zungenbein und der Kehlkopf werden aufgezogen, und über den niedergedrückten Kehldeckel erreichen die Speisen den Schlundkopf, und werden durch seine drei Zusammenschnürer — *(constrictores pharyngis)* — zusammengepresst und gelangen in die Speiseröhre — *(Oesophagus)*.

Nun zieht sich der Gaumenvorhang durch den Gaumenspanner — *(m. circumflexus palati s. sphoeno-salpyngo-staphylinus)* — herab; die Schnürer der Rachenmündung — *(Constrictores isthmi faucium, s. glossopalatini)* — ziehen ihn gegen die Zunge; diese und der Kehlkopf treten nun in ihre vorige Lage. — In der Speiseröhre werden nun die Speisen durch die Zusammenziehungskraft ihrer Längen- und Querfasern in den Magen getrieben, wozu der Speichel, der Schleim des Mundes und der Speiseröhre die Wege schlüpfrig machen.

Somit sind nun die Speisen aus dem Bereiche der willkürlichen Bewegung oder des animalen Lebens in das des vegetativen Lebens übergegangen. — In der Speiseröhre fängt bereits die wurmförmige Bewegung des Darmkanals an, und besonders während des Einathmens zieht sie sich zusammen. — Aus diesen Vorgängen erklärt sich, dass bei nicht ganz gehobenem Gaumensegel Speisen und Getränke leicht in die Nase kommen, dass bei Entzündungen desselben die Getränke oft durch die Nase zurückgestossen werden, und dass bei nicht genau geschlossenem Kehldeckel ein Theil in die Luftröhre gelangen kann, der alsogleich durch ein heftiges krampfhaftes Hu-

sten herausgestossen wird, im Gegentheile aber höchst gefährliche Zustände hervorzubringen vermag.

Die Getränke werden entweder in den Mund langsam gegossen, wie bei dem Trinken, oder die Lippen verschliessen sich und bilden einen luftleeren Raum gleich einer Saugpumpe, wie bei dem Saugen. — Die Getränke kommen aus dem Munde ausser der Veränderung der Temperatur unverändert in die Speiseröhre, wobei die Zunge dicht an den Gaumen gedrückt wird. — Werden sie jedoch im Schlundkopfe aufgehalten, so lösen sie eine beträchtliche Menge Speichel los, daher sie bei Verschleimungen ein grosses Erleichterungsmittel gewähren.

Schlingorgane der Thiere.

Bei dem Menschen und den Säugethieren sind die Organe des Geruches und Geschmackes durch den Gaumenvorhang getrennt auf ähnliche Art wie die *Brust-* und Bauchhöhle durch das Zwerchfell. — Das Zäpfchen — *(Uvula)* — haben blos noch die Affen. — Die Vögel haben keinen Gaumensegel und keinen Kehldeckel, bei den Fischen ist die Nasen- und Mundhöhle in keiner Verbindung. — Die Zunge unter den Säugethieren ist bei den Affen weit länger und schmäler, bei den Wiederkäuern mit fester Oberhaut und zahllosen zugespitzten Papillen, bei dem Katzengeschlechte stachelicht, bei den zahnlosen lang und wurmförmig; — bei den Vögeln ist sie gewöhnlich steif und hart, mit einem hornartigen Ueberzug, vorne zugespitzt, hinten gewöhnlich getheilt; sehr lang und wurmförmig bei Spechten durch ihr langschenklichtes Zungenbein; weich und dick bei Papageien. — Bei Amphibien ist sie wenig entwickelt, bei den Nattern wie ein Stachel verletzend; — bei den Fröschen ist sie vorn hinter dem Bogen des Unterkiefers angewachsen, das freie Ende rückwärts.

Der Schlund ist bei Raubthieren auffallend weit, bei Wiederkäuern sind seine Häute sehr fest. — Bei den körnerfressenden Vögeln ist oben eine Erweiterung, der

Kropf — *(Ingluvies)* — in diesem werden die Speisen erweicht und die Jungen damit ernährt. — Am Ende der Speiseröhre befindet sich wieder eine drüsenreiche Erweiterung, der Vormagen — *(Proventriculus)*, — der unmittelbar in den Magen übergeht. — Der Kropf ist bei Amphibien oft ungemein gross, daher die Möglichkeit, grössere Thiere als sie selbst sind, zu verschlingen. — Bei Fischen ist die Speiseröhre weit, kurz und trichterförmig, und es ist merkwürdig, dass der Ausführungsgang der Schwimmblase sich zugleich in dieselbe mündet.

II. Die Assimilation oder Verdauung im weiteren Sinne.

Indem die vorbereiteten Nahrungsmittel aus dem Kreise des animalen Lebens in die Sphäre des vegetativen Lebens übergehen, treten nun die Erscheinungen eines chemischen Processes auf; nämlich die vorbereiteten Nahrungsmittel werden erweicht und in eine gleichförmige Masse umgeändert; diese Verrichtung ist dem Magen zugetheilt. — Die hier erweichten Stoffe werden im Dünndarm durch Beimischung fremder Säfte aufgelöst, und das Brauchbare in ihnen dem Organismus durch eine Art von Sublimation bei Einsaugung übergeben, das Unbrauchbare als Excremente präcipitirt und aus dem Organismus dann entfernt. — Erstere Verrichtung ist grösstentheils dem Dünndarm, letztere dem Dickdarm zugewiesen, welcher zugleich das *caput mortuum* durch den Mastdarm der Aussenwelt zurückgibt. — Dieser Process der Verdauung zerfällt nun in vier Abtheilungen, und zwar:

1) In die Magenverdauung — *(Chymificatio)* — Mischung. — Aneignung.

2) In die Dünndarmverdauung — *(Chylificatio)* — Lösung und Scheidung. — Umbildung; und Dickdarmverdauung — *(Copropoësis s. Defaecatio)* — Niederschlag.

3) In die Aufsaugung — *(Absorptio)* — Fortführung des Chylus.

4) In die Blutbildung — *(Sanguificatio, Haematopoësis)*. — Umwandlung.

1) Die Chymification.

Die Magenverdauung — *(Chymificatio)* — oder Verdauung im engsten Sinne, ist die Verwandlung der in den Magen eingeführten Speisen in einen eigenthümlichen Brei von grauer oder röthlicher Farbe und widrigem Geschmacke. — Dieser Brei wird Chymus genannt.

Der Magen besitzt im Verhältniss auf sein Volum eine sehr grosse Anzahl Gefässe. — Die linke Kranzschlagader (ein Zweig der *Coeliaca)* ist blos für ihn bestimmt, die Pförtner- und rechte Magennetz-Schlagader (Zweige der *Hepatica)*, die linke Magennetz-Schlagader und die kurzen Arterien (Zweige der *Lienalis)* verbreiten sich in seiner Muskelhaut, und führen ihm den grössten Antheil des Blutes aus der *Coeliaca* zu; dieses ist daher nicht blos zur Ernährung des Organs, sondern wohl auch zu einer Absonderung bestimmt.

Diese Absonderung entspringt in den flockenartigen Hervorragungen der Schleimhaut aus den arteriellen aushauchenden Gefässen, die den Magensaft — *(Succus seu Liquor gastricus)* — bilden; vielleicht tragen schon nach Malpighi besondere kleine Drüsen wie auch die Drüsen um beide Oeffnungen hiezu bei. — Diese Drüsen haben die Eigenschaft die Milch zur Gerinnung zu bringen. — Daher wird ein getrockneter Kalbsmagen zur Bereitung der Molken angewendet, wovon 3 bis 4 Gran zu einem Pfund Milch hinreichen.

Der Magensaft ist im nüchternen Magen kaum sauer, wenn er aber bei der Verdauung in grösserer Menge abgesondert wird, färbt er den Veilchensaft roth, reagirt daher sauer, sowohl bei Menschen als Thieren; bei Ueberreizung des Magens soll er nach neuern Untersuchungen selbst alcalisch werden. — Bei den Wiederkäuern ist er überhaupt mehr alcalisch, färbt daher den Veilchensaft grün, in dem eigentlichen oder Labmagen ist er ebenfalls sauer.

Der Magensaft sondert sich erst im Magen ab, wenn dieser in Berührung mit den Nahrungsstoffen gesetzt ist, daher ist er von dem Schleime und Speichel, so wie auch von der Flüssigkeit, die zuweilen im nüchternen Zustande erbrochen wird, zu unterscheiden.

Nach seinen physischen Eigenschaften ist er eine wässerige mit Schleim und Säure vermischte Flüssigkeit; diese Säure, welche nach Proust, Gmelin und Tiedemann Salzsäure ist, scheint das Product einer Oxydation zu seyn, welche durch die kurzen Schlagadern der Milz entsteht. — In dieser Hinsicht verhielte sich also die Milz zum Magen, wie die Lunge zum Herzen; denn die Lungen führen frisch oxydirtes Blut dem Herzen zu.

Im gesunden Zustande ist der Geschmack des Magensaftes milde, daher weder Galle noch andere Säfte in den Magen zurücktreten, sondern dies zeigt immer von einer krankhaften Beschaffenheit. — Eine geringe Menge Galle ist jedoch ein Reiz für den Magen. — Schon Vesal beobachtete in der Leiche eines Verbrechers, der sich durch ungemeine Gefrässigkeit auszeichnete, dass der gemeinschaftliche Gallengang sich in den Magen mündete. — Auch bei den Thieren treffen wir etwas Aehnliches, indem die gefrässigen Raubvögel und der Hecht die Mündung desselben nahe bei dem Pförtner haben, wodurch die Galle leicht in den Magen steigt.

Die chemischen Bestandtheile des Magensaftes sind: Wasser, Schleim und Speichel, ferner Eiweiss; etwas Eisenoxyd und Salze, die besonders salzsaurer Natur sind, daher salzsaures Natron und Salmiak, ferner etwas schwefelsaures Kali. — Sie reichen jedoch nicht hin, die Auflösungskraft des Magensaftes zu erklären, und noch minder, wie der Magensaft auch ausser dem Magen die Speisen zu verdauen vermöge.

Er durchdringt die Nahrungsmittel, löst sie auf, ändert ihre Bestandtheile um, ohne sie zur Faulung zu bringen, vielmehr hindert er die Verwesung. — Er äussert eine auflösende Wirkung theils durch die Flüs-

sigkeit, theils durch seine Säuren. — In ersterer lösen sich die Gallerte, Zucker, Kraftmehl, in letzteren das flüssige Eiweiss, der Faserstoff, der Käsestoff, der Kleber. — Der Faserstoff verwandelte sich in vier Stunden bei den Hunden in Eiweiss, das Kraftmehl reagirte nicht mehr gegen Jod, der Käsestoff war flüssig, Milch gerann, der phosphorsaure Kalk der zerbissenen Knochen war im Magen aufgelöst.

Die Wirkungen dieses Saftes beobachtete Spallanzani, Beaumont und Stevens in neuerer Zeit, aus deren Untersuchungen sich folgende Resultate ergaben:

1) Bei Säugethieren und Vögeln wird das Fleisch auf die nämliche Art verdaut, wie es im Magen des Menschen geschieht; doch wirkt der Magensaft nicht auf lebende Körper ein, daher können Spulwürmer im Magen verweilen und lebend erbrochen werden.

2) Manche Substanzen, besonders die Oberhaut der Pflanzen und Thiere, als des Obstes, der Samen, die Epidermis, Nägel und Haare widerstehen der Auflösung des Magensaftes; diese Stoffe sind unverdaulich. — Hierauf gründet sich das Verbot der Hülsenfrüchte in Krankheiten. — Unter den Thieren haben die Omnivoren einen starken musculösen Magen. — Die Körner fressenden Vögel zerbrechen sie vorher mit dem Schnabel und verschlucken auch Sandkörner zur besseren Zerreibung.

3) Bei fleischfressenden Thieren löst der Magensaft thierische, bei Pflanzenfressern nur vegetabilische Stoffe auf. — Stevens liess Rindern, Schafen und Hunden durchlöcherte hohle Kugeln verschlingen, wovon die eine mit thierischen, die andere mit Pflanzenstoffen gefüllt waren; die Thiere wurden getödtet, bei erstern waren die thierischen Stoffe unverändert, die Pflanzenstoffe aufgezehrt, bei dem Hunde trat das Gegentheil ein. — Doch kann die Natur durch Gewohnheit bei manchen Thieren umgestimmt werden. — So können Hunde und Schweine mit Vegetabilien allein erhalten werden, und nach Tiedemann und Gmelin hat der vierte Magen der Wiederkäuer die Kraft animalische Substanzen aufzulösen.

4) Der Magensaft ist in Hinsicht der auflösenden Kraft bald kraftvoller, bald schwächer, im umgekehrten Verhältniss mit der Muskelkraft. — Im ersteren Falle verschlucken Raubthiere, Amphibien und Fische die Beute ganz, im letzteren muss die Nahrung vorbereitet werden, daher bei Herbivoren die kräftigen Kauorgane, daher bei Vögeln das Maceriren der Nahrung im Kropfe. — Bei Menschen verweilen ungekaut verschluckte Bissen am längsten im Magen und gehen selbst unverdaut wieder ab.

Ueber die Theorie der Verdauung.

In Hinsicht auf die Erklärung der Verdauung hielt Hippokrates sie für eine blosse Verkochung, — Galenus nahm anziehende und abstossende Kräfte an, durch deren Vermittlung die Verdauung zu Stande komme; — Sylvius glaubte ein eigenthümliches Aufbrausen und Gähren als nächste Ursache aufzustellen, wodurch die Nahrungsstoffe aufgelöst und niedergeschlagen werden, — Helmont sah den Magensaft als saures Ferment an. — Haller betrachtete sie als eine einfache Maceration durch den Speichel und Magensaft; allein diesem widersprechen die Getränke, die auch verdaut werden. — Die Versuche von Spallanzani und Stevens über die eigenthümliche Kraft des Magensaftes bei verschiedenen Thiergattungen beweisen, dass die Verdauung ein Gährungsprocess sei, der durch den Einfluss der Luft und Wärme, durch die Bewegung des Magens, so wie durch den Zufluss des Speichels, Schleimes und des häufiger abgesonderten Magensaftes befördert wird. — Dieser Gährungsprocess ist allerdings grösstentheils chemisch, steht jedoch unter dem bestimmten Einflusse der Nerventhätigkeit. — Substanzen, die der Gährung unfähig sind, Holz, Stein, Metalle, werden daher nicht verdaut.

Diese Verdauungsgährung hängt vorzüglich vom Magensafte und von der Nerventhätigkeit ab. — Der Magensaft wirkt durch seine Quantität und seine Qualität.

Die Quantität desselben wird vermehrt, so wie die Absonderung des Speichels im Munde, durch den Reiz der Nahrung; ist jedoch die Menge der Speisen zu gross, so wird der Magen zu sehr ausgedehnt, die Absonderung des Magensaftes so wie die Zusammenziehung der Muskelfasern gehemmt, es erfolgt daher keine vollkommene Verdauung, die Speisen bleiben im Magen und gehen selbst in Verderbniss über, wobei vorzüglich geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt wird, daher der Geruch nach faulen Eiern bei Ueberladung des Magens — *(Indigestio)*.

Die Menge des Magensaftes steht mit den übrigen Secretionen im umgekehrten Verhältnisse. — Je mehr daher nützliche Säfte auf andern Wegen entzogen werden, desto weniger Magensaft wird abgesondert, daher sehen wir, dass durch Störung der Secretionen bei Fiebern, bei übermässigem Speichelflusse, Schweisse, bei Schleimflüssen, bei der Harnruhr ein geschwächtes Verdauungsvermögen zugegen ist.

Die Qualität des Magensaftes hängt besonders von der Beschaffenheit des Blutes ab, daher die wichtige Erscheinung, dass bei krankhafter Veränderung des Blutes die Verdauung darniederliegt, daher bei Cachexien, Wassersucht, Gelbsucht, bei der Gicht, bei Skropheln gewöhnlich Verdauungsbeschwerden eine Hauptrolle spielen; — nur die Syphilis macht eine Ausnahme, aber auch gerade bei ihr ist Entziehung von Nahrung ein Hauptmittel zur Heilung.

Der Einfluss der Nerventhätigkeit ist eben so wichtig. — Der Lungenmagennerve — *(Vagus)* — ist der eigentliche Verdauungsnerve nebst den Geflechten der Gangliennerven. — Wird der Vagus bei Thieren unterbunden, so geht die Verdauung gar nicht oder unvollkommen vor sich. — Schon Bagliv und Haller beobachteten bei Unterbindung des Vagus Convulsionen und Erbrechen. — Dupuy und Wilson bei Pferden und Hunden Abmagerung und nach einer Woche den Tod. — Brodie unterband den Vagus unter dem Lungengeflechte bei einer jungen Katze, sie verdaute gut.

Breschet und Sedillon fanden bei Durchschneidung des Vagus, dass die Verdauung langsamer erfolgte. Leuret und Lassaigne beobachteten bei Pferden ungestörte Chymification nach der Durchschneidung. — Es scheint daher, dass in diesen Fällen die Absonderung des Magensaftes durch den Einfluss des sympathischen Nerven erfolgt.

Aber auch dynamische Anstrengungen, wodurch die Thätigkeit des Magens in Anspruch genommen wird, Geistesanstrengung, Leidenschaften, zu grosse Freude, Kummer, Verletzungen des Hirnes vermindern die Verdauungskräfte, — anderseits trägt fröhliche Gemüthsstimmung zur Beförderung der Verdauung ungemein bei. — Während der Verdauung wird die Nerventhätigkeit gleichsam im Magen concentrirt, daher das Unaufgelegtseyn zu körperlichen und Geistesarbeiten, so wie der Hang zur Ruhe bei eintretender Verdauung, daher man sich nicht sogleich den Geschäften nach eingenommener Mahlzeit unterziehen soll.

Hinsichtlich der Zeit gehen leicht verdauliche Nahrungsmittel bald in Gährung über, schwer verdauliche später oder bleiben unverdaut oft mehrere Tage im Magen liegen. — Nach Beobachtungen geht die flüssige Nahrung längstens binnen einer halben Stunde, Fleisch und Brot binnen 2 bis 5 Stunden, härtere Speisen binnen 8 Stunden in den Darmkanal über.

Der eigenthümliche Geruch und Geschmack der Speisen ist im Chymus gewöhnlich ganz erloschen.

Aus diesen Beobachtungen gehen folgende praktische Gesetze hervor.

1) Je länger die Nahrungsstoffe im Magen verweilen, desto besser werden sie verdaut. — Daher sind heftige Bewegungen nach Tische, anstrengende Arbeiten am Schreibtische, wo der Magen an denselben angedrückt wird, enge Kleidungsstücke, als Schnürbrüste, Bauchgurten, wie auch zu grosse Menge des Getränkes schädlich.

2) Am besten geschieht die Verdauung, wenn der Magen mit wenig Nahrungsstoffen angefüllt ist, daher

es für das praktische Leben wichtig ist, nicht eine reichliche sondern wenigstens zwei Mahlzeiten des Tages zu halten.

3) Je mehr die Speisen gekaut werden, mit desto grösserer Menge von Speichel werden sie vermischt. Seine Quantität beträgt nicht minder als den fünfteu bis sechsten Theil der Nahrung. — Er ist unerlässlich zur Verdauung; daher sind kräftige Fleischsuppen schwerer zu verdauen als das Fleisch selbst, Erdäpfel werden leichter verdaut, wenn man sie kaut, als zu Brei zerkocht, daher ist es unzweckmässig, Kindern, die noch keine Zähne haben, Nahrungsmittel klein gehackt zu reichen, die bei Erwachsenen noch des Kauens bedürfen.

Process der Verdauung.

Die ersten Lagen der Speisen finden im Magen leicht Eingang, wenn aber neue Mengen ankommen, häufen sie sich vorzüglich im Magengrunde an und dehnen ihn aus. — Hier erleidet der Magen in seiner Lage und Gestalt merkwürdige Veränderungen. — Der Magengrund bildet eine halbkuglichte Gestalt und wendet sich nach links, die grosse Krümmung richtet sich nach vorne gegen den Nabel und nur der Pförtner, durch eine eigene Falte des Bauchfelles befestiget, verharrt in seiner Lage. — Die Rückenwirbelsäule leistet einen Widerstand, die hintere Wand des Magens kann sich daher nach dieser Seite nicht ausdehnen, und so wird das ganze Eingeweide nach vorne geschoben, der Magen macht daher eine Drehung.

Durch diese veränderte Lage des Magens entstehen nun auch Veränderungen der Form und Lage der Eingeweide, im Unterleibe. — Der Bauch dehnt sich aus, und die übrigen Eingeweide, vorzüglich die Leber und die Milz, werden etwas gedrückt und oft ist der Hang, Urin zu lassen durch den Reiz in den Nieren vorhanden. — Das Zwerchfell hebt und senkt sich mit eini-

ger Beschwerde, daher mühsames Athemholen und veränderte Sprache.

Die Rückkehr der Speisen in die Speiseröhre wird durch die kräftigere Zusammenziehung derselben gehindert, welche mit dem Acte des Einathmens zusammenfällt. — Aber auch der Pförtner hindert den zu frühen Austritt in den Gallendarm durch Contraction der Muskelfasern. — Ist nun der Magen so ausgedehnt, so nimmt die Grösse der Milz und Leber ab, eine eigentliche peristaltische Bewegung hat er nicht, sondern diese fängt vom Pförtner an, erstreckt sich zur Milzhälfte und umgekehrt.

So lange die Speisen im Magen verweilen, sind beide Oeffnungen verschlossen, dann zieht sich die Pförtnerhälfte zusammen, in dieser bildet sich eigentlich der Chymus. — Im Magengrunde bildet sich der Chymus nur auf der Oberfläche, soweit der Brei aufgelöst werden kann, daher finden wir auch bei schnell Verstorbenen die Speisen in der Milzhälfte grösstentheils unverdaut.

Zuweilen befindet sich viel Luft im Magen, besonders im Magengrunde; sie ist vorzüglich reich an Stickstoff, wovon sie über 70 Theile enthält; die übrigen sind 11 Theile Oxygen, 3 Theile Hydrogen, 14 Theile Carbon.

Die Zusammenziehung des Magens fängt vom Gallendarme — *(Duodenum)* — an, dieser theilt seine Bewegung dem Pförtner mit, so wird nun der Chymus in die Milzhälfte zurückgeführt; nun erfolgt eine entgegengesetzte Bewegung durch die Muskelfasern der Speiseröhre. — Je voller der Magen ist, desto mehr ist die Bewegung blos auf den Pförtner beschränkt, er lässt unverdauliche Speisen viel schwerer durch, daher die grössten und unverdauten Stücke bis zuletzt im Magen liegen bleiben und oft erst nach mehreren Tagen erbrochen werden.

Im gesunden Zustande geschieht die ganze Bereitung des Chymus ohne Bewusstseyn, bei schwächlichen Menschen aber ist sie oft mit Frösteln, allgemeiner Schwäche, Minderung der Schärfe der Sinne, Bildung von Gasarten, Neigung zum Schlafe und wahrer Fieberbewegung verbunden, die ein eigenthümliches Verdauungsfieber dar-

stellen. — Daher finden wir, dass Auszehrende gegen den Abend verschärfte Fieberbewegungen haben, und auch bei empfindlichen Menschen ist zur Zeit der Verdauung ein Reizungszustand nicht zu verkennen.

Verdauung der Getränke.

Die Getränke, sie mögen in den Mund geschüttet, oder durch die Bildung der Mundhöhle zu einem luftleeren Raume nach Art einer Luftpumpe eingesaugt werden, verweilen nicht im Munde, und da sie jedem Drucke nachgeben, werden sie leichter verschluckt. — Doch finden wir bei einigen Krankheiten, wie bei der Bräune, dass harte Bissen zuweilen leichter als Flüssigkeiten verschluckt werden. — Bei der Wasserscheu können feste Speisen genossen, und Flüssigkeiten nicht verschluckt werden.

Im Magen nehmen die Getränke vorzüglich den Magengrund ein; wenn jedoch der Magen sehr ausgedehnt wird, werden sie leicht erbrochen, daher man bei Darreichung von Brechmitteln, aber erst, wenn die Symptome des Ekels anfangen, laues Wasser nachzuschlürfen geben soll, jedoch nicht in grosser Menge, weil sonst das Brechmittel leicht in ein Ausführmittel verwandelt werden kann.

Wenn man den Pförtner unterbindet, verschwinden die Getränke schnell aus dem Magen; sie werden daher äusserst rasch aufgesaugt, und die besänftigende Wirkung erweichender Mittel auf die Brust erklärt sich, indem schon im Munde, Schlunde und Magen die Aufsaugung äusserst schnell vor sich geht. — Das Wasser setzt sich im Magen ins Gleichgewicht der Temperatur, vermischt sich schnell mit den Flüssigkeiten desselben und ein Theil wird aufgesaugt. — Wenn aber das Wasser die Kohlensäure verloren hat oder viele Salze enthält, bleibt es oft länger im Magen und verursacht ein Gefühl von Schwere.

Weingeistige Getränke reizen den Schlund, die

Speiseröhre und den Magen, ziehen diese Organe zusammen, vermehren die Schleimabsonderung, und machen das Eiweiss gerinnen, daher sie zur Verdauung beitragen. — Sie werden sehr schnell aufgesaugt, daher die Wirkungen schon bei kleinen Gaben rasch erfolgen, und im Uebermasse leicht Trunkenheit und schlechte Verdauung entstehen. — In mässiger Menge befördern sie diese, bilden aber an und für sich keinen Chylus. — Rothe Weine machen ebenfalls den Eiweissstoff gerinnen, die färbende Materie setzt sich auf den Schleimhäuten ab und der Alkohol verschwindet schnell. — Suppen geben das in ihnen enthaltene Wasser zur Aufsaugung ab; die Gallerte, Eiweiss, Fett und Osmazom wird in Chylus verwandelt. — Die Milch gerinnt durch die Säure des Magensaftes, die Molken werden aufgesaugt und der Käsestoff ist ein festes, leicht verdauliches Nahrungsmittel. — Oehle und fette Substanzen bleiben am längsten im Magen liegen.

Wirkungen der Verdauung.

Die Wirkungen der Verdauung sind ein angenehmes Gefühl des gestillten Hungers mit gesteigerter Wärme, die Empfindung der Schwäche verschwindet und es tritt der behagliche Zustand der Sättigung ein. — Die Schleimhaut des Magens besitzt überhaupt eine grosse, jedoch im gesunden Zustande nicht zum Bewusstseyn gelangende Empfindlichkeit und eingeführte Substanzen werden vermöge derselben unterschieden, daher unverdauliche Nahrungsmittel und eingenommene Gifte oft schnell heftige Zufälle verursachen.

Die Nerventhätigkeit wird ebenfalls eigenthümlich bei vielen Menschen auf besondere Weise umgeändert, daher die Erscheinung, dass gewisse Stoffe von manchen Menschen schwerer vertragen, durch Erbrechen ausgeworfen werden, oder dass auch Veränderungen in gefärbten Theilen, besonders auf der Haut erfolgen.

Magen der Thiere.

Der Magen der Säugethiere kömmt dem des Menschen ziemlich gleich. — Bei reissenden Thieren mündet sich die Speiseröhre gleich am linken Ende des Magens ein, so dass der linke blinde Sack fast verschwindet, wie bei Löwen, Hunden und Katzen. — Bei manchen ist der Magen um die Mitte eingeschnürt, und die Muskelhaut stark. — Bei den nagenden Thieren zeigen sich stark entwickelte Drüsen am Mageneingang und noch bestimmtere Einschnürung. — Bei den Pflanzenfressern sind die Magendrüsen in Haufen stehend, die *Cardia* vom Pylorus entfernt. — Bei den Hasen sind die Functionen beider Hälften des Magens deutlich zu erkennen, in der linken ist das Futter nur erweicht, in der rechten eine wahre Verdauung. — Bei Pferden mündet sich die Speiseröhre in die Mitte des kleinen Bogens ein; die linke Magenhälfte ist mit dem Epithelium der Speiseröhre überzogen, und bildet eine Art von Klappe, daher vermögen Pferde nicht zu erbrechen.

Eine besondere Structur hat der Magen der wiederkauenden Säugethiere mit gespaltenen Klauen, als der der Rinder, Ziegen, Schafe, Hirsche und Kamehle. — Er besteht nämlich aus vier Mägen, wovon die ersten drei als einzelne Abtheilungen der linken Hälfte zu betrachten sind, da sie nur die Verdauung vorbereiten; der letzte Magen vollendet erst die Verdauung.

Diese vier Mägen sind: 1) Der Pansen oder Wanst —*(Rumen, Ingluvies)*; — 2) die Haube oder Netzmagen — *(Reticulum)*; — 3) der Löser, Psalter oder das Buch — *(Omasus, Echinus, Centipellio)*; — 4) der Labmagen — *(Abomasus, Ventriculus intestinalis)*.

Im ersten Magen, der der grösste, zur Aufnahme des Futters bestimmt ist, und mit Warzen besetzter rauher Oberhaut erscheint, finden sich oft zusammengerollte Ballen, Haarballen, bei den Gemsen Gemsenballen genannt. — In der Arzneimittellehre liefern sie die sogenannten Bezoarsteine, wovon man den orientali-

schen von der *Capra aegagrus* oder von der *Antilope gazella*, und den occidentalischen in den Mägen des Guanaco und Vicunna, aus Amerika unterscheidet. — Erstere waren einst ein sehr berühmtes Heilmittel in Krämpfen der Kinder und sind mit Unrecht vergessen.

Der Netzmagen enthält zackige Zellen und ist mehr zur Aufbewahrung und Anfeuchtung des Futters bestimmt. — Von diesem Magen geht nun das Futter neuerdings in die Mundhöhle zurück, wo es abermals gekaut wird, welches auch beim Menschen zuweilen als Krankheit geschieht. — Dieses wiedergekaute Futter wird durch einen eigenen Kanal, die Magenrinne, in den dritten Magen geführt, und sie entsteht, indem sich die Muskeln der Speiseröhre in einen eigenen Kanal verlängern. — Der Löser besteht aus 96 Blättern, er ist in der Thierarzneikunde hochwichtig, weil bei der Löserdürre dieser Theil von einer eigenthümlichen Entzündung befallen ist. — Der vierte oder Labmagen stellt die Pförtnerhälfte anderer Mägen vor, hat seine eigene Schleimhaut und vollendet die Verdauung. — Bei Thieren, die noch saugen, ist nur dieser ausgebildet, und die ersten drei Mägen sind nur undeutlich entwickelt. -- Der eigenthümliche Gebrauch des Kalbmagens ist, ihn gelind zu trocknen, ein Stückchen hievon der kochenden Milch beizusetzen, wodurch diese schnell gerinnt, und so die süsse Molken bereitet wird. — Bei dem Kamehle hat die Haube oder das Netz eine eigene muskulöse Structur, die Zellen sind mit Muskeln versehen, und können sich verschliessen; dadurch vermag das Kamehl während des Durchgehens des Futters eine Quantität des Wassers darin zu behalten.

Sehr zusammengesetzt sind die Mägen des Riesen-Känguruh und des Nashorns.

Bei körnerfressenden Vögeln besteht der Magen aus einem Vormagen, indem die Speiseröhre beim Eintritt in die Brusthöhle anschwillt, und der Magen selbst aus zwei grossen Muskeln — *(musculi laterales et intermedii)* —, so dass er wie ein Herz aussieht, wodurch das oft mit Sand vermischte Futter zerrieben wird. — Seine

Muskelkraft ist so gross, dass hohle Glaskugeln binnen 3 Stunden in kleine Stücke zermalmt waren. — Ein Onyx, den eine Henne verschluckt hatte, war binnen 4 Tagen um $\frac{1}{4}$ kleiner geworden. — Bei Raubvögeln ist er oft ganz häutig, daher sie ganz harte Substanzen rollweise hinabstossen. — Fische haben einen sehr kurzen Schlund und dünnhäutigen Magen. — Bei Krebsen und Heuschrecken findet man zahnähnliche Gebilde, bei Aplysia selbst Mahlzähne im Magen.

Der Magen der Krebse ist gekrümmt und besteht aus einer äussern sehr zarten durchsichtigen, und inneren muskulösen Schleimhaut. Seine hintere Fläche enthält kalkhältige Platten, welche fünf Zähne bilden. — Bei dem Schalenwechsel trennen sich die beiden Häute; zwischen ihnen bilden sich die in der Heilkunde so wichtigen Krebssteine. — Wird die Schale abgestreift, so löset sich auch die innere Haut, und liegt nebst dem Krebssteine von der neu gebildeten Oberhaut des Magens umschlossen. — Diese werden aufgelöst, verdaut und liefern wahrscheinlich den Stoff zur Ablagerung des Kalks in der Schale.

Ekel und Erbrechen.

Die Quantität der Nahrung, die der thierische Körper bedarf, wird durch das angenehme Gefühl der Sättigung bedingt. Damit der Mensch nicht zu viel zu sich nehme, wird er durch die Empfindung des Ekels — *(Nausea)* — abgehalten, welche daher auch bei vielen Krankheiten denselben vor Ueberladung des Magens schützt. — Diese unangenehme Empfindung hat ihren Sitz im Rachen, Schlundkopf und Magen, und wird durch eine specifische Reizbarkeit der Nerven dieser Theile bedingt.

Der Ekel ist jedoch nach mehreren Richtungen verbreitet. — Er afficirt den *Nervus Trigeminus, Communicans, Glossopharyngeus, Accessorius Willisii, Hypoglossus, Vagus, Phrenicus*, die Herz- und Magengeflechte, es treten be-

sondere Gefühle im Scheitel, in der Stirne, an den Schläfen, um die Augen, um den Mund, am Gaumen, Schlunde und Cardia ein, daher Anwandlung von Frösteln in der Schädelhaube, Verlegung der Ohren, Bangigkeit und Beklommenheit im Herzen, Zusammenziehung der Stirnmuskel, das Aufheben und Niederziehen der Lippen durch die vom 2. und 3. Ast des Trigeminus versehenen Muskeln; — Zurückziehung der Zungenwurzel durch den Glossopharyngeus. — Der Ekel vermehrt die Hautausdünstung, die Absonderung des Schleimes und Speichels, ja er erstreckt seine Wirkungen über den ganzen Organismus, indem nach der Länge der Wirbelsäule, an den Extremitäten bis in die Hohlhand und Fusssohle Empfindung von lästigem Ziehen sich einstellt. — Durch den Ekel werden die bedeutendsten Nerven des animalen Lebens umgestimmt, daher die hohe Wirkung der Ekelkur.

Der Ekel wird sowohl durch dynamische Einwirkung, als auch durch mechanische, vorzüglich durch Berührung des Rachens mit dem Finger und durch Brechmittel erregt. — Diese wirken örtlich auf die Nerven des Magens als den Sitz des Ekels ein, und verursachen eine rückgängige Bewegung, die der Anfang des Erbrechens ist. — Aber auch allgemeine Einflüsse vermögen Ekel hervorzubringen, als Gerüche, selbst die Idee von widrigen Gegenständen und die Schwangerschaft.

Die Wirkungen des Ekels sind ein stärkerer Zufluss des Schleimes und Speichels im Munde. — Diese Flüssigkeiten scheinen selbst in ihrer Qualität verändert zu werden und vermehren den Ekel, der nun in die dem Schlingen entgegengesetzten Bewegungen übergeht, welche das Erbrechen bewirken.

Das Erbrechen — *(Vomitus, — Emesis)* ist eine unwillkürlich gewaltsame Zurückstossung des Mageninhaltes durch den Mund. — Der Anfang desselben, wo nur fruchtloser Drang zugegen ist, heisst das Würgen — *(Vomituritio)*. — Bei dem Erbrechen entsteht anfänglich ein allgemeines, der Schilderung unfähiges, aber kaum

zu ertragendes Unwohlseyn, Gefühl von Schwindel, Ohrensausen, die Unterlippe fängt an zu zittern, und Speichel fliesst in Menge aus. — Diesen Erscheinungen folgen krampfhafte Zusammenziehungen der Bauchmuskeln, die den Unterleib und Magen zusammenpressen und die Rippen herabziehen, das Zwerchfell drückt den Magen nach ab- und vorwärts gegen die Bauchmuskeln, der After zieht sich ein, ein nicht zu schilderndes Angstgefühl quält. — Die im Magen enthaltenen Stoffe überwinden den Widerstand des Mageneingangs, und werden durch eine rückgängige Bewegung desselben und der Speiseröhre — *(motus antiperistalticus)* — mit eigenthümlich schallendem Geräusche in den Mund zurückgeworfen.

In dem Augenblicke, in welchem die Stoffe durch den Schlundkopf gehen, schliesst sich die Stimmritze, das Gaumensegel erhebt und spannt sich, der Athem wird zurückgehalten, daher Andrang des Blutes zum Gehirn, aufgetriebenes, rothes Gesicht, geröthete Augen und Gefühl von höchster Angst entstehen.

Zuweilen erstreckt sich die rückgängige Beugung in den Gallendarm, wo Galle, in seltenen Fällen selbst in den Dickdarm, wo dann auch die Excremente erbrochen werden *(Ileus)*.

Nach dem Erbrechen pflegt gewöhnlich grosse Ermattung und Hinfälligkeit, noch andauernde Ueblichkeit und Schwäche der Sinne zugegen zu seyn.

Beim Erbrechen hat der Magen vorzüglichen Antheil, jedoch fand Magendie und Begin, dass Thiere auch erbrechen, wenn er statt des ausgeschnittenen Magens die Blase eines andern Thieres einsetzte, er setzt daher den Hauptsitz nicht in den Magen, sondern in das Zwerchfell und die Bauchmuskeln.

Haller hingegen glaubte, dass der Magen beim Erbrechen der vorzüglich thätige Theil sei, welcher Ansicht auch Portal war.

Bei dem Erbrechen zieht sich überdies die Speiseröhre zusammen, und reisst durch die Längenfasern, die

sich von ihr über die Krümmung des Magens verbreiten, denselben in die Höhe, daher auch bei heftig wiederholtem Erbrechen die Speiseröhre zerreissen kann.

Doch liegt der Grund des Erbrechens nicht immer in dem Magen, sondern häufig in andern, durch Sympathie verbundenen Organen. — Kaum hat irgend eine Krankheit eine so grosse Anzahl von Ursachen, als das Erbrechen, wie schon richtig S. A. Vogel bemerkt. — Ihre Kenntniss bildet einen höchst wichtigen Gegenstand der praktischen Heilkunde *).

Auf ähnliche Art wie beim Erbrechen treten die im Magen befindlichen Stoffe durch das Aufstossen von Luft — *(Eructatio)* — durch das Aufstossen von Flüssigkeiten — *(Ructus)* — und von festen Speisen — *(Regurgitatio)* — auf, welches langsam und ohne Gewalt vor sich geht. — Dieses findet sich sehr oft bei Kindern, die überhaupt leicht erbrechen, wozu die nahe Einmündung der Speiseröhre in den Magen und der daher kleine Magengrund beizutragen scheint, wobei die Natur durch einen natürlichen Instinct sich der oft übermässiggenossenen Milch entleert. — Viele Thiere, welche kein Zwerchfell haben, als Vögel, Reptilien und Fische, erbrechen sich leicht, daher scheint das Zwerchfell keine wesentliche Bedingung des Erbrechens zu seyn.

Bei Raubvögeln ist das Erbrechen eine regelmässige Ausleerung, um die Stoffe nochmals zu verdauen. — Die Pferde können nicht erbrechen, bei ihnen ist der Pylorus stets geöffnet, die Nahrungsmittel verweilen daher nicht lange im Magen, der wahre Pförtner des Pferdes ist der Mageneingang, der den Speisen und Getränken den Rücktritt verschliesst. — Man könnte auch sonst nicht begreifen, wie der Magen des Pferdes, der kaum 36 Seitel fasst, eine so ungeheure Menge Heu und 72 Seitel Wasser in sehr kurzer Zeit einnehmen könnte.

*) Vergl. Bischoff's chronische Krankheiten. Wien 1830. Pag. 114.

— Die Verdauung scheint daher vorzüglich im Blinddarme bei den Pferden vorzugehen.

2. Die Dünn- und Dickdarmverdauung.
(*Chylificatio et defaecatio. — Copropoësis*).

A. Von der Dünndarmverdauung (*Chylificatio.*)

Der im Magen bereitete Chymus wird den dünnen Gedärmen übergeben, und hier in den Milchsaft, Chylus verwandelt.

Die Gedärme werden in die dünnen und dicken unterschieden. — Die dünnen Gedärme sind bei dem erwachsenen Menschen über einen Zoll weit und gegen 20 Fuss lang, und zerfallen 1) in den Gallendarm — (*Duodenum*) — 2) in den Leerdarm — (*Jejunum*) — 3) in den Hüftdarm —(*Ileum*).

Der Gallendarm beginnt am Ausgange des Magens, und bildet einen halben Kreis, in dessen Aushöhlung die Bauchspeicheldrüse gleich einem Gekröse an dem Darme befestigt ist. — Man unterscheidet an ihm einen obern rechts laufenden, einen mittlern absteigenden und unten links laufenden Theil, der zwischen den Blättern des Quergrimmdarmgekröses — (*Mesocolon*) — in den Leerdarm übergeht. — In seiner zottigen Schleimhaut sind in der Nähe des Pförtners die Brunnerischen Drüsen, und in seinen innern Flächen die Falten der Schleimhaut oder Darmklappen — (*Vulvulae Kerkringii*).

Der Leerdarm (*Jejunum*) nimmt die Gegend des Nabels mit seinen Windungen ein; seine Länge beträgt gegen acht Fuss und er geht allmälig, ohne bestimmte Gränze in den Hüftdarm (*Ileum*) über. — Dieser hat seinen Anfang in der unteren Bauchgegend, erstreckt sich in einer Länge von zwölf Fuss mit zahlreichen Windungen in der Beckengegend gegen die Aushöhlung des Kreuzbeines, steigt von hier nach der rechten Seite schief auf-

wärts und endet in den Blinddarm. — Beide Gedärme werden durch das Gekröse in ihrer Lage erhalten. — Das Gekröse ist eine Fortsetzung des Bauchfells, welches sich von den Lendenwirbeln fächerförmig über sie ausbreitet, zwei Blätter bildet und die äussere Haut abgibt, Schlagadern und Nerven zuführt, Venen und Milchgefässe abführt, und freiere Bewegung gestattet. — Die Schleimhaut bildet viele Cförmige Querfalten oder Darmklappen, die im Leerdarm noch sehr häufig sind, im Hüftdarme aber an Grösse und Anzahl sehr abnehmen; sie sind mit unzähligen an ihrer Spitze mit einer Vertiefung versehenen Zellen besetzt, die im Hüftdarme viel runder sind; dagegen sind die Peyerischen Drüsen wenig zahlreich im Leerdarme, äusserst häufig im Hüftdarme, und umgeben sein Ende ganz.

In den Gedärmen entstehen: 1) Der Nahrungssaft oder Chylus, den die Lymphgefässe einsaugen; 2) der Koth oder die Excremente, die als Niederschlag oder — *(caput mortuum)* — auch schon in den dünnen Gedärmen sich bilden, und dem Dickdarm entgegeneilen.

Die Fortführung dieser Stoffe wird durch eine eigenthümliche periodisch erfolgende Bewegung der Gedärme von oben nach unten, die wurmförmige Bewegung — *(motus peristalticus)* — genannt, eingeleitet. — Diese wird durch die Zusammenziehung der Längenfasern der Gedärme vermittelt, wodurch der Darm erweitert wird, zugleich verkürzen sich an der nächsten Stelle die Ringfasern, wodurch der Darm sich verengert, und so wird der Inhalt in den nachfolgenden Raum hinabgetrieben. — Diese Bewegung setzt sich langsam von den oberen Theilen nach den unteren oft an mehreren Stellen zugleich fort; ist unwillkürlich und durch das an den Unterleib gelegte Ohr wahrnehmbar.

Diese wurmförmige Bewegung wird durch den Reiz des Speisebreies und der ihm beigemischten Säfte, und durch die zersetzten Stoffe erregt, wodurch beide fortgeführt und in den ganzen Dünndarm verbreitet werden.

Zu diesem Geschäfte dienen vorzüglich zwei sich

unähnliche Flüssigkeiten, der pancreatische Saft und die Galle. — Durch die Einwirkungen derselben auf den Chymus verwandeln sich die Pflanzenstoffe reichlich in Excremente von saurer Beschaffenheit. — Bei schwächlichen Verdauungsorganen wird daher Pflanzenkost und Obst angerathen, um die Ernährungsthätigkeit zu schonen, weil durch vegetabilische Stoffe die Gedärme mehr zu sanfter vermehrter Bewegung angereizt und der Chylus reichlicher abgesondert wird. — Die thierische Nahrung, die dem Körper schon an und für sich mehr homogen ist, bedarf keines so grossen Apparates, wird schneller verdaut und nährt reichlicher, aber eben hiedurch erfordert sie einen kräftigeren Zustand der Verdauungsapparate, der in Krankheiten selten zugegen ist.

Wenn wir das Resultat der Verdauung überhaupt betrachten, so sehen wir, dass die dem Körper ähnlich gemachten Stoffe in animalische und vegetabilische Theile geschieden werden, die ersteren durch eine wahre Gährung als Bereitung des Milchsaftes; die letzteren durch den Fäulnissprocess, als welcher die Absonderung des Kothes zu betrachten ist. — Durch die Verdauung geht daher das Animalisirte als Chylus in thierische Masse, und das Vegetabilische als Excremente ins Pflanzenreich über, wo dasselbe durch Bildung des Düngers, als Nahrungsstoff der Vegetation erscheint, somit sind beide Reiche der organischen Natur durch die Verdauung repräsentirt.

Uebergang des Chymus in Chylus, und Lauf desselben.

In der Mitte des Gallendarmes — *(Duodenum)* — entsteht in ganz kurzen Perioden eine Zusammenziehung, diese Bewegung setzt sich nach dem Pförtner fort, und sein Schliessmuskel zieht sich nebst der Pförtneröffnung zusammen, hiedurch werden die Substanzen, die im Magen enthalten sind, nach dem Ausgange hingestossen, und eine gewisse Menge von Chymus geht nun durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm, die andere aber wird

durch die Pförtnerklappe zurückgehalten. — Diese hindert daher ebensowohl die Stoffe des Dünndarmes zurückzufliessen, als sie dient auch den Chymus dahin zu befördern.

Im krankhaften Zustande wird dieser Widerstand häufig überwunden, daher der Inhalt des Zwölffingerdarms, oft auch Galle durch Erbrechen zum Vorscheine kömmt.

Der Uebergang des Chymus in den Dünndarm geschieht periodenweise, anfangs gehen die flüssigeren, dünnen, später die dichten Theile hindurch. — Der Gallendarm wird hiedurch zur Zusammenziehung gereizt, auf diese Art gelangt ein Theil nach dem andern allmälig in den Verlauf der dünnen Gedärme, und so setzt sich die Bewegung bis zum Dickdarm fort, beschreibt daher im erwachsenen Menschen fast einen Raum von zwanzig Fuss. — Der Chylus ändert seine Eigenschaften erst bei der Mündung — *(diverticulum Vateri)* — durch welche der Speicheldrüsensaft und die Galle demselben beigemischt werden; seine bisher graue Farbe wird gelb, sein saurer Geschmack nimmt ab und wird bitter; fette Substanzen schwimmen auf der Oberfläche als rundliche Puncte, die Milchgefässe saugen dann den dünnern Theil oder Chylus ein, und der dickere oder gröbere wird niedergeschlagen.

In diesem Geschäfte der Chylusbereitung werden die Gedärme 1) durch das Netz, 2) durch die Milz, 3) durch die Bauchspeicheldrüse und 4) durch die Leber unterstützt, daher die Vorrichtungen dieser Theile näher zu betrachten sind.

1) Die Netze.

Das Netz *(Omentum, Epiploon)* wird in ein kleines und grosses unterschieden. — Das kleine Netz liegt zwischen der Leber und dem kleinen Bogen des Magens, besteht aus zwei dünnen Blättern, zwischen welchen der Gallengang und die Gefässe für die Leber sich befinden.

und ist für Magen und Leber das, was das Gekröse für die Gedärme.

Das grosse Netz entsteht aus dem grossen Bogen des Magens, und wird in das *Omentum gastrocolicum* und *colicum* unterschieden, hängt gleich einer Schürze über die Gedärme herab, kehrt rückwärts wieder zurück, und befestigt sich am queren Grimmdarm; es dient den Eingeweiden des Bauches zum Ueberzuge.

Nebst diesen beiden Netzen gibt es noch einige kleine Anhängsel *(Appendices epiploicae)*, die an den dicken Gedärmen hängen; besonders am grossen Netze bemerkt man, dass die Blutgefässe von zelligen, mit Fett gefüllten Streifen begleitet werden.

In Rücksicht auf die Verrichtung dient das kleine Netz zur Befestigung des Magens. — Das grosse hindert die Reibung der Gedärme an dem Bauchfelle, dem sie besonders beim Athmen und bei Anstrengungen ausgesetzt sind, es macht die Gedärme schlüpfrig, indem die Ausdünstung in der Bauchhöhle durch dasselbe stets vermehrt wird, verhindert dadurch die Verwachsung, und erleichtert die Bewegung.

Da das venöse Blut sich aus beiden Netzen in die Pfortader ergiesst, so tragen sie auch zur Absonderung der Galle bei. — Boerhaave und Haller glaubten schon, dass das Fett des Netzes und Gekröses von den Venen aufgesaugt, in die Pfortader geleitet und so zur Bereitung der Galle verwendet werde, jedoch kann die ganze Gallenabsonderung nicht hiedurch erklärt werden, weil auch Kinder und magere Subjecte, wo die Netze oft gar kein Fett enthalten, doch keinen Mangel an Galle haben. Die Netze kommen nur bei Säugethieren vor, die übrigen Thiere haben statt derselben eigenthümliche Fettbehältnisse.

Die Milz — *(Lien s. Splen.)* —

Die Milz liegt neben und hinter dem Grunde des Magens über dem Gekröse des queren Grimmdarms, sie hat ihre äussere Haut vom Bauchfelle, ihre innere ist eine eigenthümliche fibröse, und ist mit dem Zwerchfelle, Magen und Grimmdarm durch Bänder verbunden.

Ihre Substanz ist dicht, wie schwarzgeronnenes Blut, mit der merkwürdigen Eigenschaft, dass sie an der Luft, wie der Blutkuchen, eine hellere Farbe annimmt; ihr Bau ist zart, das Parenchym leicht zerreiblich, das Blut in beträchtlicher Menge vorhanden. — Es ist gleichsam in besondere Zellen ergossen, und bald mehr bald minder angehäuft, daher ihre verschiedene Grösse, und der eigenthümliche Bau der Arterien, die sich in kleinen Gefässbündelchen pinselförmig verbreiten. — Da das Blut in besondere Räume austritt, so verträgt sich die Anschwellung der Milz mit der Integrität der Gefässe, die sonst bei ihrem zarten Bau zerreissen würden. — Sehr oft besitzt jedoch die Milz eine übermässige krankhafte Anfüllung mit Blut, die sich dann durch die *Vasa brevia* einen Weg in den Magen bahnt, und durch Erbrechen ausgeworfen wird (Bluterbrechen); welches jedoch auch von vielen anderen Ursachen entstehen kann. — Dieses Blut der Milz, in den Magen ergossen, nannte man schon im Alterthume die schwarze Galle — *(atra bilis)* — und ist sie in grosser Menge vorhanden, so stellt es die schwarze Krankheit — *(Morbus niger Hippocratis)* — dar.

Zuweilen trifft man in der Milz graue, weisslichte, weiche Körperchen an $\frac{1}{5}$ bis 1 Linie in ziemlicher Menge, die jedoch durch Injectionen verschwinden. — Weit deutlicher bemerkt man sie bei den Rindern, Schafen und Hunden, sie enthalten einige feine Gefässe, und verhalten sich wie Gallerte.

In Rücksicht der physiologischen Verrichtung, herrschen verschiedene Meinungen, da die Milz keinen Aus-

führungsgang hat, daher auch die Absonderung eines Saftes nicht nachgewiesen werden kann. — Die Versuche bei Hunden, welchen die Milz ausgeschnitten wurde, hatten nicht stets den Tod zur Folge, doch gewöhnlich erfolgte Anschwellung der Leber, veränderte Beschaffenheit der Galle, vermehrte Harnabsonderung, heftiges Gurren im Bauche; es scheint daher, dass die Milz zum Leben nicht absolut nothwendig sei.

Ihre Verrichtungen lassen sich in zweifacher Hinsicht betrachten:

1) In Hinsicht auf den Magen;
2) In Hinsicht auf die Leber.

In ersterer Beziehung enthält die Milz bei leerem Magen mehr Blut und ist grösser, während der Verdauung aber weniger Blut und wird kleiner; daher finden wir bei Menschen, die lange krank waren, bei weniger Nahrung die Milz gross, so bei der Auszehrung und bei Fiebern, ganz besonders bei dem hitzigen Nervenfieber. — Bei erhungerten Thieren ist auch immer die Milz vergrössert. — Es scheint also hier das Blut der Milz, welches noch hochgesäuert durch die Bauchschlagader zu ihr kömmt, vorzüglich durch die *vasa brevia* zur Säuerung des Magensaftes beizutragen, welche durch Abgabe des Oxygens geschieht. — Durch dieses Oxygen wird der saure Magensaft erzeugt, der daher um so reichlicher vorhanden ist, je mehr Blut dem Magen zufliesst, folglich bei der Verdauung in um so grösserer Menge abgesondert wird. — Da diese Säure des Magensaftes als Salzsäure erscheint, so spricht dieses aus dem physiologischen Standpunct für die Ansicht, dass die Salzsäure eine Verbindung des Sauerstoffes mit einer eigenen Basis (dem Murium), also Muriumoxyd sei, wie sie auch beim Entstehen der antiphlogistischen Chemie betrachtet wurde. — Die Milz säuert daher das Blut des Magens, und verhält sich zu diesem, wie die Lunge zum Herzen, wie der Mutterkuchen zum Fötus.

In Beziehung auf die Leber geht bei weitem der grössere Theil des Blutes aus der Milz durch die Milz-

blutader in die Pfortader, welche aus der *vena meseraica magna* und *lienalis* zusammengesetzt wird; die Milzblutader nimmt aber noch zugleich die *vena meseraica parva, ventriculi sinistra, pancreatica* und *epiploica sinistra* auf. — In der Milz erleidet nun das Blut eine Veränderung, die offenbar für die Leber zum Behuf der Gallenabsonderung bestimmt ist, daher finden wir auch, dass bei den so häufigen Störungen des Pfortadersystems sowohl die Leber als die Milz leiden, und dass bei Leiden der Milz auch die Gallenabsonderung in einen krankhaften Zustand versetzt werde. — Wenn die Milz leidet, leidet auch die Leber, aber nicht umgekehrt, daher hängt die Function der Leber auch zum Theile von dem Zustande der Milz ab.

In Rücksicht der Veränderung der Galle glaubte Haller, dass durch das Blut der Milz das Blut der Pfortader überhaupt verdünnt werde, indem dieselbe aus der Milz vielgesäuertes und wenig Carbon enthaltendes Blut erhält, aus den übrigen Eingeweiden des Bauches aber viel dickeres und mit viel Carbon beladenes abgesetzt werde, da es viele Säfte im Magen, in den Gedärmen und im Pancreas abgelagert und andere unbrauchbare und brauchbare Stoffe aufgenommen hat. — Blumenbach meinte, dass vorzüglich ein brennbarer Stoff oder Hydrogen zur Bereitung der Galle aus der Milz komme. — Diesen Stoff leitete schon Haller scharfsinnig aus dem Fette des Netzes und Gekröses her, die auch *Hydrocarbonate* sind.

Es ist daher die auf triftigen Gründen beruhende Vermuthung, dass die Verrichtung der Milz die Oxydirung des Blutes zur Bereitung des Magensaftes im Magen, und die Hydrogenisation des Blutes der Leber zur Bereitung der Galle umfasse, die Milz ist also ein Oxydations- und Hydrogenisations-Organ zugleich.

Aus dem besonders feinen Bau der pinselförmigen Gefässe, in deren Zwischenräumen das Blut auszutreten scheint, erklärt sich die Erscheinung der so häufigen Anschwellung der Milz in Wechselfiebern; durch die wiederholten periodisch eintretenden Anfälle werden näm-

lich die Gefässe im Stadium des Frostes heftig contrahirt und vermögen bei häufiger Wiederkehr derselben ihr Aufsaugungsvermögen nicht mit gehöriger Kraft zu äussern, daher die Erscheinung, dass je länger die Wechselfieber dauern, desto grösser an Umfang die Milz wird.

Gmelin und Tiedemann glaubten, die Milz stehe in nächster Beziehung mit dem Lymphsysteme, es würde durch dieselbe eine röthliche Lymphe abgesondert durch die Saugadern dem Milchbrustgang zugeführt, und dem Chylus eine röthliche Farbe mitgetheilt.

Die Milz der Thiere.

Alle Thiere der obern Klassen besitzen eine Milz, einige Fische ausgenommen. Bei den Rindern und Schafen zeichnet sie sich durch ein zellichtes Gewebe, bei anderen Thieren sind mehrere Milzen und Nebenmilzen, aber immer in der Nähe des Magens oder der Gedärme gelagert. — Bei den Vögeln findet man sie in der Nähe des Vormagens, hinter dem linken Leberlappen. — Bei den Fröschen ist sie in der Mitte des Gekröses nahe am Mastdarm, und ihre Gefässe verbinden sich nicht mit dem Magen, sondern mit dem Mastdarm, so dass hier die Verdauung vorzugehen scheint, indem Mareschi verschluckte Insecten im Magen der Frösche unverändert und erst im Mastdarm in Brei verwandelt fand. — Bei dem Menschen finden wir nicht selten analog den Thieren sie durch einige Einschnitte unterschieden.

3) Die Bauchspeicheldrüse (*Pancreas*).

Die Bauchspeicheldrüse hat in Rücksicht ihres Baues aber nicht ganz hinsichtlich des abgesonderten Saftes mit den Speicheldrüsen überhaupt viel Aehnlichkeit. — Sie liegt hinter dem Magen zwischen den Blättern des Quergrimmdarmgekröses, erstreckt sich mit ihrem dünneren

Ende bis an die Milz, mit ihrem dickeren oder Kopfe bis an den Gallendarm, an dessen ausgehöhltem Theile sie, wie das Gekröse am Magen, befestiget ist. Ihr Ausführungsgang geht gegen die Mitte der Drüse, durchbohrt die Häute des Duodenums schief, und vereinigt sich mit dem gemeinschaftlichen Gallengang, mit einer kleinen gemeinschaftlichen Oeffnung. — Die Menge des pancreatischen Saftes wird von Haller auf 9 Unzen des Tages angegeben, allein gleich dem Speichel, ist wohl seine Quantität vom Reize des Chymus und der Galle abhängig und daher verschieden; besonders während der Dünndarmverdauung wird er reichlich abgesondert, wozu die Wirkung des Zwerchfelles, der Bauchmuskeln und der Bewegung des Magens beitragen.

Der Bauchspeichel ist eine klare bläulichweisse, schwach salzig schmeckende Flüssigkeit, die schwierig allein zu sammeln ist, und gleich dem Eiweiss gerinnt. Seine chemischen Bestandtheile sind: 92 Theile Wasser, die übrigen 8 Theile bestehen aus Eiweiss, Käsestoff und Salzen, nämlich milchsaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Natron, Kochsalz und Kali. — Er enthält daher weder Speichelstoff noch Schleim, und frisch reagirt er sauer. — Von einem lebenden Pferde erhielt Leuret in einer halben Stunde 3 Unzen Magensaft.

Die Verrichtung des Bauchspeichels ist, die Galle, mit der er sich mischt, anfänglich zu temperiren, dann den Chymus zu verdünnen, aufzulösen, und so zum Niederschlage durch die Galle vorzubereiten. — Er verwandelt das kohlensaure Natron der Galle in milchsaures, scheint daher allerdings eine gährende Bewegung hervorzubringen; die Nahrungsstoffe des Chymus löst er durch seine Säure auf, vielleicht dass durch den Ueberschuss seiner Säuren das Bedürfniss des Salzes zu erklären ist.

Krankheiten dieses Organs äussern sich bei dem Menschen durch vermehrte Reizung des Pancreas, wodurch grösserer Zufluss des Bauchspeichels und daher Durchfälle entstehen. — Der unglückliche Zustand der Verhärtung dieses Organes zeigt sich durch unlösch-

baren Durst, dessen Ursachen aus andern Umständen nicht zu erklären sind.

Die Bauchspeicheldrüse der Thiere.

Bei den Thieren der obern Klassen ist der Bau der Bauchspeicheldrüse mit der menschlichen sehr übereinstimmend. Bei den meisten Säugethieren ist sie in mehrere Lappen getheilt, bei Hunden und Katzen bildet sie zwei, bei Pferden drei Aeste. — Bei Pflanzenfressern ist das Pancreas bedeutend grösser, daher scheint der Bauchspeichel zur Säuerung mächtig beizutragen. — Bei den Vögeln ist sie lang und oft so gespalten, dass wirklich zwei Drüsen gebildet werden. — Bei den Amphibien ist sie sehr abweichend, bei den Fischen nur bei dem Rochen und dem Haifische vorhanden.

4) Die Leber (*Hepar*).

Die Leber ist das grösste Eingeweide des Unterleibes und das schwerste des Körpers, meistens von braunrother, in seltenen Fällen von grünlicher Farbe und steht vorzüglich der Bereitung der Galle vor.

Sie ist durch vier Furchen in eben so viele Lappen getheilt. — Ihre Lage ist in der Gegend der rechten Rippenweiche und des Oberbauches dicht unter dem Zwerchfelle. — Sie liegt zum Theil auf dem Magen, dem Gallendarm, dem queren Grimmdarm und der rechten Niere. — Schon die Nachbarschaft dieser wichtigen Eingeweide ist ein Grund, dass die vielfachen Krankheiten der Leber dieselben in Mitleidenschaft ziehen, und unter den verschiedensten Formen zu täuschen vermögen, daher werden häufig Krankheiten der Leber mit Magenkrankheiten und umgekehrt verwechselt; so theilt sich häufig die Entzündung des linken Leberlappens dem Magen mit, und imponirt als Magenentzündung, anderseits werden Leberentzündungen sehr oft für gastrisch-biliöse Fieber gehalten, nicht selten werden die Zufälle von Gal-

lensteinen, als verdorbener Magen, Verdauungsschwäche, Magenkrampf behandelt.

Rücksichtlich des Baues besteht die Leber aus Gefässen, die sich in den Körnchen ihrer Substanz enden. — In diesen Körnern der Lebersubstanz entstehen aus den Endigungen der Pfortader und Leberschlagader die Gallengefässe. — Sie sind für die Leber das, was die Luftröhrenäste für die Lungen. — Sie vereinigen sich baumzweigförmig in zwei oder drei Aeste, bilden die Gallengänge — *(Ductus biliarii)* — welche in der Quergrube zusammenstossen, und so den Lebergallengang — *(Ductus hepaticus)* — darstellen. — Dieser verbindet sich mit dem Gallenblasengang — *(Ductus cysticus)* — unter einem spitzen Winkel zu dem gemeinschaftlichen Gallengang — *(Ductus choledochus)* — der gemeinschaftlich mit dem Wirsungianischen Gang 3 bis 4 Querfinger unter dem Pförtner die Häute des Gallendarmes schief durchbohrt und sich in den senkrechten Theil einmündet.

Die Leber unterscheidet sich von den übrigen Absonderungsorganen, indem sie ausser dem arteriellen Blute, welches sie zu ihrer Ernährung von der Leberschlagader (einem Zweige der Coeliaca) erhält, noch von einer grossen Menge venösen Blutes durchströmt wird.

Dieses Blut wird aus allen Organen des Verdauungssystemes in einen Stamm, die Pfortader, geleitet, die sich in der Substanz der Leber gleich einer Arterie in Aeste und Zweige vertheilt. — Die Pfortader gleicht einem Baume, dessen Wurzeln aus den Organen des Unterleibes entspringen, in denen das Blut grosse Veränderungen erlitt, und dessen Aeste in der Leber verzweigen.

Bildung der Pfortader.

Den ersten Ursprung der Pfortader bildet die innere Haemorrhoidalvene am Mastdarm (daher die grosse Wichtigkeit dieser Blutader, die unter dem Namen der Goldader bekannt ist, für die Functionen der Leber und die Vene des absteigenden Grimmdarmes — *(Colica sini-*

stra) — Beide setzen die kleine Gekrösblutader — *(Vena meseraica parva)* — zusammen.

Hierauf folgt die *Vena ventriculi sinistra, pancreatica,* und *omentalis.*

Diese vier Venen ergiessen sich in die Milzvene — *(Vena lienalis)* — die mit der grossen Gekrösblutader — *(Vena meseraica magna)* — die Pfortader bildet.

Die grosse Gekrösvene entsteht aus der *V. ileocolica, Colica et dextra et media,* der *V. Coeci* und aus den Venen des Dünndarms. — Sie stösst hinter dem Pancreas mit der Milzvene unter einem rechten Winkel zusammen, nimmt auf ihrem Wege hinter dem Gallendarm zur untern Leberfläche noch die *V. coronaria, pylorica, epiploica dextra, duodenalis superior* und *cystica* auf, läuft dann zur Pforte der Leber, und spaltet sich hier unter einem stumpfen Winkel in einen rechten kürzeren und linken längeren Ast, die sich in unzählige Zweigchen und quastenförmige Haargefässe theilen, aus denen die Gallengänge und Leberblutadern in einem sehr feinen schönen Netze entspringen.

Alle Gedärme, die Netze, das Gekröse, der Magen, das Pancreas, die Milz, selbst die Gallenblase leiten daher ihr Blut in die Pfortader; sie empfängt jedoch kein Gefäss von irgend einem Organe, das ausserhalb des Bauchfelles liegt. — Die Venen der Pfortader erhalten ihr Blut aus der Bauchschlagader, der obern und untern Gekrösschlagader, diese geben es aber nicht durch gleichnamige Venenströme, sondern neu bearbeitet durch die Lebervenen der Hohlader zurück.

Die Galle selbst wird in der Leber durch die Pfortader abgesondert, von den Gallengängen aufgenommen und ausgeführt, indem sie zum Theile in der Gallenblase aufbewahrt wird, und dann in den Dünndarm sich ergiesst.

Die Gallenblase ist ein häutiges Behältniss, welches die Bestimmung hat, einen Theil der Galle aufzubewahren. — Sie besteht aus Grund, Körper und Hals, und wird aus drei Häuten zusammengesetzt, deren innerste

die Fortsetzung der Schleimhaut des Gallendarmes ist, viele kleine Zellen bildet und von netzförmigen feinen Gefässen umgeben ist. — Im Halse der Gallenblase sind unvollkommene, spiralförmige Klappen, die den Eintritt der Galle erleichtern, den Ausfluss erschweren.

Merkwürdig ist es, dass W o l f in Petersburg schon vor 60 Jahren durch die besondere Berührung der Gallenblase, die sie mit dem Quergrimmdarme und mit dem Zwölffingerdarm hat, glaubte, dass ein Theil der Galle hier durch einen eigenen Kanal in den Dünn- und Dickdarm auf mittelbarem Wege übertrete. — Diese Galle sei von der des gemeinschaftlichen Gallenganges verschieden, und behalte ihre Farbe, woher die Färbung der inneren Fläche; sie mische sich nicht so genau mit dem Chymus, als die Galle in der Blase, und ginge als Galle durch den After ab. — Diese Erscheinung ist in unserer Zeit durch die Endosmose ausser Zweifel gesetzt.

Die Gallenabsonderung scheint fortwährend zu erfolgen, die Galle tritt durch einen Rückfluss aus dem gemeinschaftlichen Gallengang in die Blase, wenn ihr Austritt in den Gallendarm gehemmt ist; diess geschieht, wenn der Magen leer ist, wo dann die Gallenblase sich ausdehnt, wozu der Bau des Gallenganges beiträgt, denn dieser verengert sich, indem er die Wand des Gallendarms durchbohrt, daher einigen Widerstand für die Galle, die nun in den Blasengang zurückfliesst, wohin ihr die Klappen den Eintritt erleichtern. — Während der Verdauung fliesst sowohl die Leber als die Blasengalle in den Gallendarm.

Die Quantität der täglich abgesonderten Galle bei dem Menschen ist nicht zu bestimmen. — H a l l e r schätzte sie des Tages auf 24 Unzen. — Ein grosser Hund sondert in einer Stunde zwei Drachmen, daher des Tages sechs Unzen Galle ab. — Bei einem nüchternen Ochsen findet man 12 bis 16 Unzen grüne dicke Galle in der Blase. — Nach dem Verdauen enthielt sie 2 bis 4 Unzen dünne, minder bittere Galle. — Bei einem grossen nüchternen Hunde waren 5 Un-

zen, bei einem mittelgrossen nach der Verdauung 2 Quentchen Galle vorhanden. — Ein mit Kartoffeln gefütterter Hund hatte nach der Verdauung ein Loth Galle, bei mit Fleisch gefütterten war fast gar keine Galle vorhanden. — Vegetabilische Stoffe schienen daher zum Verdauen weniger Galle zu bedürfen, als Fleischnahrung.

Eine Unze Chymus bei dem Ochsen bedarf 6 Gran kohlensaures Kali; eine Unze Galle ein Quentchen Essig zur Sättigung. — Eine Unze Chymus wird bei den Ochsen durch 2 Unzen Galle neutralisirt. — Schlägt man daher den täglich erzeugten Chymus auf 15 Pfunde an, so bedürfte das Rind nicht minder als 30 Pfund Galle des Tages nach Schultz's Versuchen zu erzeugen, welches Verhältniss wohl zu gross erscheint.

Die Entleerung der Galle wird vorzüglich durch verschiedene Umstände bestimmt, als durch den Reiz der Speisen, durch die Thätigkeit des gallenabsondernden Systems überhaupt, durch Leidenschaften, durch den Druck der Bauchmuskeln; daher verursacht auch ein starkes Erbrechen eine stärkere Entleerung der Galle und ihren Rücktritt in den Magen, oft hat man daher mit Unrecht das Daseyn der Galle im Magen beschuldigt. — Auch steht Gallenabsonderung mit dem Gehirne in besonderer Verbindung, daher finden wir bei Gemüthsbewegungen und Kopfverletzungen so häufig Erbrechen, welches daher ein höchstwichtiges Symptom bei einer Gehirnerschütterung ist.

Die Galle ist bei dem Menschen ein dunkelgelber, bräunlicher Saft, der zähe, ohne vielen Geruch und nicht so bitterschmeckend als bei den Thieren ist. — Man unterscheidet die Leber und die Blasengalle, letztere ist dichter, mehr gefärbt und mehr bitter, welches in dem längeren Verweilen in der Blase seinen Grund hat. — Obgleich die Galle der Thiere aus denselben Bestandtheilen besteht, so ist sie doch dichter, mehr gefärbt und ekelhafter.

Bestandtheile der Galle.

In Hinsicht der Bestandtheile der Galle weichen die Untersuchungen der Neuern von denen der Alten sehr viel ab; doch für den Practiker ist die der Alten immer wichtig, und in vieler Hinsicht brauchbar.

Die Galle besteht nämlich nach älteren Ansichten aus 90 Theilen Wasser, und aus 4 Theilen einer Art thierischer Seife, die aus Natron und öligem Gallenstoff besteht; ausserdem enthält sie 4 Theile Eiweiss, etwas Gallerte, salzsaures Natron, phosphorsaures Natron und phosphorsauren Kalk.

Die Galle bietet nach dieser Ansicht eine höchst merkwürdige Thatsache dar, sie wird nämlich durch Säuren in einen harzigen und flüssigen Theil zersetzt; der harzige Theil enthält Harz und Fett, der flüssige ein Mittelsalz, das aus Natron und der angewandten Säure besteht; wendet man daher Schwefelsäure an, erhält man Glaubersalz, mit Salzsäure Kochsalz, mit Salpetersäure salpetersaures Natron. — Dieses Natron ist daher das Alkali der Alten, und desshalb zählten sie die Galle zu den alcalischen Flüssigkeiten, wie sie auch wirklich den blauen Veilchensyrup grün und zwar weit stärker, als die Ochsengalle färbt. — Mit Alkohol behandelt gibt sie einen Niederschlag von Eiweisstoff und einer gelben Materie.

Nach den Analysen der neueren Chemiker, eines Thenard, Gmelin, Fromharz wurden in der Galle 26 verschiedene Bestandtheile dargestellt, wovon folgendes Verhältniss nach Berzelius in 100 Theilen Ochsengalle Statt findet:

87 Theile Wasser, 3 Theile Gallenstoff, der in das Gallenharz und Gallenfett zerfällt. — (Das Gallenharz verursacht vorzüglich den bitteren Geschmack; das Gallenfett heisst auch *Cholestrine* oder eigentlich *Cholestearine*;) 7.5 Theile Gallenzucker *(Picromel)*, $\frac{1}{2}$ Theil gelber Färbestoff, ein eigenthümlicher thierischer Stoff,

den man beim Rinde *Taurin* nennt. — Die Säuren sind: Oelsäure, Milchsäure, Cholsäure oder Gallenfettsäure nebst mehreren Salzen. — Die Salze bestehen grösstentheils aus Natron, daher aus: Cholsaurem, schwefelsaurem ölsaurem und salzsaurem Natron, so wie auch doppelt kohlensaures Natron zugegen ist, daher allerdings das Alkali vorwaltet.

In der Galle des Menschen ist nach Gmelin Gallenharz, Gallenfett, Picromel, Oelsäure und Schleim darzustellen, nebst den Salzen.

Man rechnet, dass in einem Pfunde Galle drei Quentchen Gallenstoff und $2\frac{1}{2}$ Quentchen Salze vorhanden seien, hieraus erklärt sich der bittere Geschmack und das alkalische Princip.

Die Cholsäure oder Gallenfettsäure ist besonders bei der Neigung, Gallensteine zu erzeugen, vorhanden.

Die thierische Galle, vorzüglich der Rinder, unterscheidet sich von der des Menschen, dass bei dieser der Gallenstoff, der Gallenzucker und die Oelsäure in grösserer Menge vorhanden sind, auch enthält die menschliche Galle kein Taurin oder eigenen thierischen Stoff.

Im krankhaften Verhältniss finden wir oft die Galle im Zustande einer eigenthümlichen Verdickung.

Diese Bildungen nennt man Gallensteine — (*Calculi fellei, biliarii*). — Es ist in ihnen vorzüglich die Cholsäure oder eine eigenthümliche Säure des Gallenfettes enthalten. — Sie kommen häufig vor, oft sind viele kleine von der Grösse eines Hanfkorns bis zu der einer Erbse vorhanden; sie erreichen aber zuweilen selbst die Grösse eines Taubeneies.

Ich besitze einen walzenförmigen Gallenstein mit abgerundeten Enden, dessen Durchmesser in der Länge 18 Linien, in der Breite 1 Zoll beträgt. — Sein Gewicht ist 5 Quentchen. — Er ging unter furchtbaren Erscheinungen von heftigem Fieber und Schmerz vor acht Jahren von einer noch lebenden Bäuerinn ab.

Ihre Form ist bald eckig, bald rundlich, die Farbe

weisslich, braun, grau, grünlich. — Sie fallen frisch im Wasser zu Boden, getrocknet schwimmen sie auf demselben, sind im Wasser unauflöslich, im Weingeist löslich, daher man Aether mit Terpentinöhl gegen sie anzuwenden versucht. — Sie entflammen sich am Feuer, besonders die von grünlicher Farbe und lassen eine Kohle zurück. — In ihrem Baue bilden sie concentrische Schichten, die vom Mittelpuncte nach dem Umfang strahlenförmig sich erstrecken. — In manchen Fällen sind sie von bedeutender Grösse Jahre lang zugegen, und erzeugen keine Zufälle, häufig aber verursachen sie heftige Beschwerden, Gelbsucht, Kolikanfälle, Krämpfe, Convulsionen, die aber schnell verschwinden, wenn sie durch den erweiterten *Ductus cysticus* und *choledochus* sich einen Weg in den Zwölffingerdarm bahnen. — Die Erweiterung, deren diese Canäle fähig sind, ist sehr gross, wie aus dem angeführten Falle erhellt. — Oft aber erfolgt keine hinlängliche Erweiterung und unter den Symptomen von schrecklicher Angst und Abmagerung erlischt allmälig das Leben.

Function der Leber.

Wenn wir den Bau der Leber betrachten, so fällt vorzüglich die erwähnte Vertheilung der Pfortader in ihr auf.

Die Leberschlagader ist im Verhältniss zur Pfortader sehr klein, eng und weniger verästelt, sie scheint daher mehr zur Ernährung der Leber bestimmt zu seyn; allein ihre feinsten Zweige sind mit den Verästlungen der Pfortader innigst verbunden, daher hat sie allerdings auch an der Bildung der Galle Antheil.

Die Leber ist überhaupt das einzige Organ, welches seinen abgesonderten Saft nicht aus dem arteriösen, sondern aus dem venösen Blute, und zwar, welches schon viele Stoffe verloren hat, erhält. — Dieses Blut ist daher an Oxygen sehr arm, dagegen an phlogistischen Stoffen, Carbon und Hydrogen, reich.

Die Galle ergiesst sich bei dem Menschen und bei den Säugethieren gleich anfangs in die Gedärme, vermischt sich hier mit dem Chymus und ist zu seiner ferneren Bearbeitung nothwendig; sie liefert einen bedeutenden Beitrag zur Chylification und kann nicht als ein blos zum Auswurf bestimmter Saft angesehen werden.

Ausser diesem Einflusse auf die Chylification hat sie noch eine andere wichtige Bestimmung für den Körper, indem im Leibe der ungebornen Frucht, auch bei Neugebornen die Leber einen der Galle sehr ähnlichen Stoff absondert, der sich in den Gedärmen in bedeutender Menge unter dem Namen des Kindpeches — *(Meconium)* — ansammelt, und doch ist bei Kindern keine Verdauung und keine Chylification, da sie nicht schlingen, vorhanden.

Das Venenblut, welches aus der Pfortader so reich mit fremden phlogistischen Stoffen ankömmt, muss nothwendig von diesen eher frei werden, bevor es durch die Hohlader zur Lunge zurückkehrt, denn diese Stoffe, so ganz roh in die Lunge gebracht, wären unfähig, mit der atmosphärischen Luft in eine chemische Verbindung zu treten, da die Lungen nicht tropfbare, sondern gasartige Stoffe aufnehmen.

Die Leber trägt daher zur Umwandlung des venösen Blutes bei, und ist ein vorbereitendes Organ für die Lungen, daher nicht blosse Absonderung der Galle, sondern zugleich wahre Blutbildung die Verrichtung der Leber ist. — In der Leber geschieht dasselbe mit dem Blute, was in den Lungen vor sich geht; es wird nämlich von seinem zu vielen Kohlenstoffe und Wasserstoffe befreit, d. h. mit andern Worten, die phlogistischen Stoffe werden dem Blute entzogen.

Die Leber ist daher allerdings ein Reinigungsorgan des Blutes, und die Galle zugleich ein Auswurfstoff, der aber vor seiner Ausscheidung zu dem wichtigen Zwecke der Verdauung und Assimilation noch verwendet wird, sie ist also Assimilations- und Auswurfstoff zugleich.

Die Verrichtung der Leber im ungebornen Kinde spricht laut für die Ansicht, dass die Galle ein Auswurfstoff sei. — Im Fötus ist die Leber verhältnissmässig sehr gross, das Blut kömmt durch die Nabelvene aus der Circulation des Mutterkuchens dahin. — Dieses Blut hat daher mehrere Stoffe von der Mutter, aber auch zugleich solche angezogen, von denen es gereinigt werden muss, daher mündet sich die Nabelvene immer in die Pfortader ein, bringt aber zugleich einen Theil des Blutes durch den *Ductus venosus Arantii* unmittelbar in die Hohlader. — Dieser Blutadergang ist jedoch viel kleiner, und der grösste Theil des Blutes kömmt aus der Nabelvene durch die Pfortader in die Leber und setzt dort den gallenähnlichen Stoff ab, der in den dicken Gedärmen als *Meconium* niedergeschlagen sich zeigt.

Die Leber des Kindes ist in ihrer Entwicklung gerade zu der Zeit am meisten ausgezeichnet, wo die Functionen des Mutterkuchens noch nicht begonnen haben; sie hat die Verrichtungen desselben in den ersten vier Monaten übernommen, und das Blut von den brennbaren Stoffen gereinigt, d. h. dephlogistisirt. — Die Leber ist daher das stellvertretende Organ des Mutterkuchens in den ersten Monaten, und es hat eine tiefe Bedeutung, dass bei einigen Völkern die Leber mit dem Namen der schwarzen Lunge bezeichnet wird. — Schon die Alten nannten sie *Pulmo abdominalis*.

Umgekehrt zeigen auf ähnliche Art die Lungen, die durch Entzündung den Tod herbeiführen, in Leichnamen eine dem Parenchym der Leber ähnliche Substanz, welche Bildung man Hepatisation der Lungen zu nennen pflegt.

Die alten Physiologen kannten die Saugadern nicht und meinten daher, dass alle Nahrungsstoffe aus den Gedärmen durch die Venen in die Pfortader und von da in die Leber gebracht würden, woraus dann die Blutkochung hervorginge, und die Galle der unbrauchbare Rückstand oder das *Caput mortuum* sei, von dem der Körper durch die Ausscheidung der Gedärme befreiet werde.

Es trägt sich häufig zu, dass die Galle nicht gehörig ab- oder ausgesondert wird. — Der Zustand, der mit eigenthümlicher Entfärbung der Haut herbeigeführt wird, heisst Gelbsucht — *(Icterus)*. — Man unterscheidet einen *Icterus hepaticus* aus den Gallengängen, und *Icterus cysticus* aus der Gallenblase. — Man glaubte früher, dass die Gelbsucht stets durch den Rücktritt der Galle ins Blut entstehe, allein sie tritt oft so rasch ein, dass hiezu nicht die nöthige Zeit gegeben wäre, und anderseits ist oft die Gelbsucht bei ziemlich vollkommener Integrität der Leber vorhanden, wo offenbar das Blut selbst mit Gallenstoff überladen ist. — Es scheint daher, dass bei irgend einem Hindernisse jedes einzelne Gefäss ein gallenabsonderndes Organ werden könne, und so wird die Meinung wahrscheinlich, dass die Bestandtheile der Galle im Blute selbst präformirt liegen.

Da die Leber auch ein Reinigungsorgan ist, so erklärt sich die Erscheinung, dass bei Krankheiten die heilkräftige Natur dieses Organ benützt, um schädliche Stoffe auszuführen; daher viele Krankheiten durch gallichte Entleerungen glücklich entschieden werden, diese daher als erwünschte Erscheinung eintreten, ja oft selbst die Gelbsucht als eine Krise betrachtet werden kann.

Uebrigens ist die Leber in einer besondern Beziehung mit den Nieren, häufig wird hiedurch der Gehalt des Harnes verändert, der der gallichte genannt wird, tief dunkelbraun, oft schwärzlich ist und eingetauchte Leinwandläppchen gelb färbt, in vielen Fällen erhält er eine eigene schwarzbraune dem Malagawein ähnliche Farbe.

Im Thierreiche ist die Leber sehr weit verbreitet, alle höheren Klassen der Thiere haben sie.

Leber der Thiere.

Bei den Säugethieren ist die Leber gewöhnlich in tiefere mehr getrennte Lappen getheilt. — Bei Hunden und Katzen sind 5—7 Leberlappen, bei Rindern sind die Lappen weniger tief, bei dem Pferde, Hirsche ist die

Trennung beider Lappen nur durch zwei Einschnitte angedeutet. — Bei den Carnivoren ist sie in mehrere Lappen getheilt und steht immer in einem bestimmten Verhältnisse zur Milz. — Die Leber der Vögel ist im Verhältniss gewöhnlich grösser als bei dem Menschen, und liegt eben so weit nach links als rechts, in zwei gleiche Lappen getheilt. — Bei den Reptilien ist die Leber gar nicht in Lappen getrennt, doch der Frosch hat deren zwei. — Bei den Fischen ist das Verhältniss der Leber sehr gross, sie ist mürbe und besteht gewöhnlich aus einem Lappen, doch bei dem Karpfen ist sie in viele lange Lappen getheilt.

Bei den Mollusken nimmt sie den grössten Theil des Körpers ein, und in dieser Hinsicht stehen sie über den Insecten. — Das Blut geht aber bei ihnen aus den Gedärmen nicht in die Leber, sondern in die Kiemen, von da durch das Herz und von diesem erst zur Leber. — Anneliden haben keine Leber, und bei den Insecten finden wir statt ihr zahlreiche Gallengefässe, die sich in die Gedärme entleeren.

Die Gallenblase kömmt unter den Thieren dem Pferde, Hirsche, Kamehle, den Tauben und Papageien nicht zu, sondern die Lebergänge münden sich bei diesen sogleich in die Gedärme. — Bei einigen Thieren, wie bei Rindern und Schafen, finden wir eigene Kanäle, die aus der Leber in die Gallenblase führen, sie heissen *ductus hepatico-cystici*.

Vorgang der Chylification.

In den dünnen Gedärmen, wird das Flüssige und Nahrhafte des Chymus aufgesaugt; im Leerdarm ist der Speisebrei flüssig, gleichförmig, von grauer Farbe und sauer; im Hüftdarm scheidet er sich ganz offenbar in den Chylus, der zur Aufsaugung bestimmt ist, die durch die Milchgefässe und das Gekröse vermittelt wird, der andere Theil aber scheidet sich als Koth ab, und gelangt bis zur Grimmdarmsklappe — *(Valvula Coli)*.

Bei diesem ganzen Processe geht, wie bei der Verdauung, eine Art von Gährung vor sich, wodurch eine beständige Zersetzung und Einsaugung des aufgelösten Chymus geschieht.

Schon im Zwölffingerdarm kömmt der Chymus in Verbindung mit dem pancreatischen Safte und mit der Galle; der erstere verdünnt denselben und temperirt ihn, der Schleim der Gedärme verbindet die fetten und öligten Theile mit den wässerigen und stellt eine Art von Emulsion dar, daher das weissliche Aussehen des Chymus. — Die Galle kömmt nun mit dem sauren Chymus in Berührung und wird zersetzt, die Säure verbindet sich mit dem Natron zu einem thierischen, milch- und salzsauren Neutralsalze, der ölige Theil der Galle oder der harzige wird präcipitirt und hängt sich an den rohen ungelösten Theil an.

Hiezu trägt noch eine besondere in reichlicher Menge abgesonderte Flüssigkeit bei, nämlich der *Darmsaft.*—Dieser wird in den Gedärmen auf ähnliche Art wie der Magensaft im Magen abgesondert, besteht aus ähnlichen Bestandtheilen, doch nicht so sehr aus Salzsäure, als aus Milchsäure, Buttersäure und Eiweiss. — Seine Menge wird von Haller, wahrscheinlich zu gross, auf 8 Pfunde des Tages angenommen. — Seine Verrichtung besteht darin, die aufgelösten Theile noch mehr zu verdünnen, und die Einsaugung zu erleichtern.

Die Galle ist ein mächtiger Reiz für die Gedärme; durch ihre Zersetzung wird die wurmförmige Bewegung vermehrt, und nach den neuen Ansichten scheint die Gallenfettsäure und der Gallenzucker, die etwas Stickstoff enthalten, die Natur der Nahrungsstoffe noch mehr zu verändern.

Die wurmförmige Bewegung verursacht ein Geräusch, das man vernimmt, wenn man das Ohr auf den Bauch legt. — Sie befördert die Einsaugung der flüssigen Theile und treibt die gröberen abwärts. — Damit aber die Fortbewegung nicht zu rasch vor sich gehe, halten die Gedärmklappen die Nahrungsmittel zurück, wodurch sie

mehr aufgelöst und der Milchsaft in grösserer Quantität eingesaugt wird.

Ist nun im Gallen-, Leer- und Hüftdarm der nährende Theil des Milchsaftes eingesaugt, so kömmt am Ende des Hüftdarmes der übrige Theil als ein von der Galle gelbgefärbter bereits nach Koth riechender Brei vor, der von da in den Blinddarm abgesetzt wird und schon in einen gewissen Grad der Faulung übergegangen ist. — Es findet daher im gesunden Zustande des thierischen Körpers immer ein faulender Process Statt.

Von der Dickdarmverdauung.

(Defaecatio s. Copropoësis.)

Die Dickdarmverdauung ist im Grunde eine Fortsetzung der Dünndarmverdauung.

Der Dickdarm ist von beträchtlicher Ausdehnung, und umgibt kranzartig den Dünndarm. — Seine Länge beträgt über 5 Fuss, sein Durchmesser gegen 2 Zoll. — Er zerfällt in den Blinddarm, Grimmdarm und Mastdarm.

Der Blinddarm — *(Coecum)* — bildet einen weiten kurzen Sack, ist durch das Bauchfell an den innern Hüftmuskel in der rechten Darmbeingegend befestiget. — An seiner innern Fläche senkt sich das Ende des Hüftdarmes in denselben ein, so dass sich die Häute beider Därme unmittelbar in einander fortsetzen, und die Grimmdarmsklappe — *(Valvula Coli, s. Bauhini)* — bilden.

Sie entsteht, indem sich die Schleimhaut des Hüftdarmes, welche länger ist als seine übrigen Häute, in die Höhle des Blinddarmes hineinsenkt, und mit der ebenfalls verlängerten Schleimhaut des letzteren zwei Falten bildet, die eine länglichte Spalte zwischen sich lassen. — Die Wände der Falten sind dick und wulstig, berühren sich vollkommen, sind sie aber erschlafft, so lassen sie die Spalte offen. — Durch diesen ventilartigen Bau vermögen die Stoffe leicht in den Blinddarm überzuge-

hen, ihr Rücktritt aber wird durch das Vorlegen der Klappe sehr erschwert. — Obschon Bauhin's Klappe kräftiger schliesset als der Pylorus und der Schlundkopf, so wird ihr Widerstand doch zuweilen überwunden, da in einzelnen Fällen selbst Koth und Klystiere durch den Mund ausgebrochen werden.

Hinter dem Eintritt des Hüftdarmes ist der bei dem Menschen nur 3 Zoll lange dünne wurmförmige Fortsatz, er ist mit Schleimdrüsen versehen, und bildet einen der Darmklappe ähnlichen Vorsprung. — Bei sehr vielen Menschen finden sich in ihm die unter dem Namen Haarköpfe — *(Trichocephalus dispar)* — bekannten Eingeweidewürmer oft sehr zahlreich.

Ueber der Darmklappe steigt der Grimmdarm — *(Colon)* — rechts vor der rechten Niere unter dem rechten Leberlappen aufwärts und heisst der aufsteigende Grimmdarm. — Unter der Gallenblase bildet er seine erste Beugung, läuft quer unter dem Magen bis zur *Milz*, und heisst der quere Grimmdarm. — Hier macht er seine zweite Beugung, und läuft vor der linken Niere bis zum letzten Lendenwirbel, bildet eine S förmige Krümmung (absteigender Grimmdarm) und geht in den Mastdarm über.

Obschon der Grimmdarm an ein eigenes Gekröse — *(mesocolon)* — befestiget ist, so wird er bei seiner Ausdehnung doch auch verlängert, nimmt daher nicht selten eine verschieden gekrümmte Lage an, deren Berücksichtigung bei Krankheiten des Unterleibes von grosser Wichtigkeit in der Beurtheilung ist.

Diese beiden Gedärme haben in dem Bau der Muskelhaut eine besondere Einrichtung. — Die Längenfasern liegen nicht rings um den Darm herum, sondern bilden drei schmale Bündel — *(ligamenta)*, — welche bei erweitertem Darm weit von einander abstehen, und vom Wurmfortsatz bis zum Mastdarm sich erstrecken, wo sie strahlenförmig sich ausbreiten und gleichförmig über den Zirkelfasern dieses Darmes fortlaufen.

Die Kreisfasern bilden gleichfalls Bündel, welche von

einander abstehen, daher gibt es viele Stellen im Dickdarm, die blos aus Bauchfell und Schleimhaut bestehen, dadurch werden Höhlungen gebildet, wo sich die Excremente anhäufen. — Die Schleimhaut ist nicht mit Zotten, sondern mehr mit Zellen, wie der Magen, versehen.

Der Mastdarm liegt in der Beckenhöhle vor dem Kreuzbeine, ist mit Fett umgeben, hat eine starke Längen- und kreisförmige Muskelhaut, seine Schleimhaut besitzt viele Längenfalten, er ist am After mit einem äussern und innern Schliessmuskel und zwei Aufhebemuskeln versehen.

Der weite Darm hat daher eine abweichende Bildung und ist nicht absolut nothwendig mit dem dünnen vereinigt. — Der Mensch kann auch bei einem künstlichen After durch lange Zeit sein Leben fristen.

Der Dünndarm ist mehr arterieller Natur, denn die obere Gekrösarterie versieht mit 17 Zweigen in 3 Reihen die dünnen und dicken Gedärme. — Nur das römische S und der Mastdarm werden von der untern Gekrösarterie versehen. — Besonders der untere Theil des Dickdarms besitzt mehr Reichthum an Venen als an Arterien, daher auch die untere Gekrösschlagader einen viel kleineren Durchmesser hat.

Vorgang der Dickdarmverdauung.

Die Stoffe des Dickdarmes werden ebenfalls durch die Contraction zum Uebertritt in den Blinddarm veranlasst. — Doch ihre Fortbewegung geschieht sehr langsam, da der Dickdarm durch den Bau seiner Fasern einer grossen Ausdehnung fähig ist. — In dem weiten an Muskelfasern armen Blinddarm verweilen sie lange, und um in den Grimmdarm zu gelangen, müssen sie ihrer Schwere entgegen aufwärts steigen; daher die Anhäufung der Stoffe im Blinddarme so häufig der Grund wichtiger Beschwerden des Unterleibes ist.

Dem Verdauungsbrei wird im Dickdarm noch immer

ein neuer Darmsaft zugegossen, das noch Brauchbare von den obgleich in geringer Anzahl vorhandenen chylösen Sauggefässen aufgenommen, aufgelöst, und zuletzt bekömmt er eine dicke, kothartige Consistenz. — Verweilt er aber länger in den Zellen des Grimmdarmes, so wird das noch Dünne allmälig aufgesogen, erhärtet und bildet Kugeln, wozu die sackförmigen Erweiterungen des Dickdarmes beitragen. — Durch die wurmförmige Bewegung des Grimmdarmes und durch die Wirkung der Bauchmuskeln wird der Koth nach und nach gegen den Mastdarm hinabgedrückt, wo er schon seinen eigenthümlichen jeder Thiergattung besonderen Geruch annimmt.

Entleerung der Excremente.

Der in den Mastdarm gelangte oft mit Luft verbundene Koth wirkt reizend durch seine Schärfe und verursacht den Hang zum Stuhlgang. — Die Hauptorgane zur Entleerung desselben sind das Zwerchfell und die Bauchpresse; der Grimmdarm und Mastdarm würden hiezu nicht hinreichend seyn.

So lange der Koth nicht in grosser Menge im Grimmdarm enthalten ist, und im Mastdarm nicht angehäuft, haben wir kein Gefühl seines Daseyns, dehnt aber eine grössere Menge den Mastdarm aus, so entsteht ein Gefühl von Völle und Unbehagen; dieses ist vorhanden, damit es uns die Nothwendigkeit zeigt, uns des Darminhaltes zu entleeren,

Unterdrückt man dieses Gefühl durch willkürliches Verschliessen der Muskeln des Afters, die ihre Nerven sowohl von den Ganglien, als auch von den Sacralnerven erhalten, so wird der Koth in das Colon zurückgedrückt und noch mehr erhärtet; später stellt es sich wieder ein und steigert sich oft so rasch, dass er sich nicht zurückhalten lässt, besonders wenn die Excremente flüssig sind.

Um ihn zu entleeren, bedarf es einer gewissen Kraft,

die grösser ist, als der Widerstand der Muskeln des Afters; die Zusammenziehung der zwar stärkeren Muskeln des Mastdarmes und auch sein fetter Schleim würden nicht hinreichen, sondern das Zwerchfell treibt die Eingeweide durch Anstrengung abwärts, die Bauchmuskeln pressen die Excremente zusammen, und drücken sie an die Wirbelsäule. — Da aber die Höhle des Mastdarmes weit grösser als die Mündung des Afters ist, so formen sich die Excremente nach dem Durchmesser dieser Höhle, und je gröbere Consistenz sie haben, eine desto stärkere Anstrengung ist nothwendig, daher durch das willkürliche Verhalten der Stuhlentleerung im After ein Zwang entsteht, und sehr oft der Grund zum Anschwellen der Venen und der inneren Haut des Mastdarmes, das ist, der Grund zu Hämorrhoiden gelegt wird.

Zu flüssigen Excrementen scheint aber die Zusammenziehung des Mastdarms allein hinreichend, wie wir besonders in Krankheiten, bei Schwäche, bei unbewusstem Abgehen des Stuhles, häufig sehen. — Bei grosser Anstrengung wird die innere Haut des Mastdarmes nach unten gedrängt, und bildet eine kleine Wulst in der Nähe des Afters, die durch die Contraction der Kreisfasern und Heraustreten der ringförmigen Falte — *(Plica annularis)* — bewirkt wird.

Bestandtheile der Excremente.

Die Bestandtheile des Kothes überhaupt sind die unaufgelösten Ueberbleibsel der Speisen, als die Hornsubstanz, Oberhaut, Knorpel, Samenhülsen und harte Körper, z. B. Obstkörner. — Je stärker die Verdauungskräfte sind, desto weniger enthält der Koth von solchen Resten, und desto specifisch leichter wird er.

Ausser diesen fremden Bestandtheilen enthält er noch einheimische Stoffe, diese sind:

Wasser	73	Theile
Vegetabilische und thierische Reste .	7	»
Extractivstoff	2	»

Zersetzte Galle, vorzüglich Gallenharz,
thierische Stoffe 14 Theile
Eiweissstoff 1 »
Salze 1.' »

Von dem Gallenharz erhält der Koth seine braungelbe Farbe. — Ist daher die Galle krankhaft verändert, so erscheint der Koth verschiedentlich, vorzüglich häufig grün gefärbt, was besonders durch den Gebrauch des Calomels bewirkt wird, indem es die Galle in vermehrter Menge absondert, und ihre Qualität so verändert, dass ein eigener saurer Geruch entsteht. — Daher die Wohlthätigkeit dieses richtig angewendet so herrlichen Heilstoffes, indem er durch Bethätigung des Lebersystems und der Gallensecretion antagonistische Heilprocesse einleitet.

Ist die Gallenabsonderung ganz unterdrückt, so wird der Koth aus Mangel des Pigments weisslich grau und gleicht dem Hundskothe — *(Album graecum)*.

Nach Vauquelin enthalten aber die Excremente ausserdem beständig eine essigsaure Substanz, bilden durch Verbindung des Hydrogens mit dem Azot, Ammoniak, daher der widrige Geruch, und wenn dieser verschwunden ist, so zerfallen sie in Dammerde — *(Humus)* — und werden der eigentliche kräftige Nahrungsstoff des Pflanzenreiches. — So ist auch hier der organische Cyclus vollendet. — Durch die Pflanze lebt das Thier, durch Thiere und Pflanzen der Mensch, und die Pflanzen selbst durch Abfälle der Thiere und Menschen.

Darmorgane der Thiere.

Unter den Thieren ist bei den Pflanzenfressern der Darmkanal ausserordentlich lang und der Blinddarm nicht selten von bedeutender Grösse; bei Pferden, Mäusen und Hasen ist dieser achtmal länger als der Magen; nach Gmelin und Tiedemann scheint hier eine Art von zweitem Magen zu seyn; in seinen zahlreichen Drüsen wird hier eine saure Flüssigkeit abgesondert, welche

Eiweiss enthält und dem Magensafte nicht unähnlich ist. — Die Natur scheint hier noch einen letzten Versuch zu machen, alles Auflösliche aus der Pflanzennahrung zu erhalten. — Bei Fleischfressern ist der Blinddarm unbedeutend oder fehlt, da sie keiner zweiten Verdauung bedürfen.

Der Mensch hält auch hierin das Mittel, sein wurmförmiger Fortsatz, der sich nur noch bei den Affen findet, scheint ein verkümmerter Blinddarm zu seyn.

Der Grimmdarm ist bei Carnivoren kurz, vom engen Darm wenig unterschieden, bei Herbivoren sehr lang.

Bei Pferden ist überhaupt der ganze Kanal 10mal, bei Schafen 28mal so lang, bei Fleischfressern nur 4mal so lang als der Rumpf, bei dem Menschen 5mal länger als der Körper; somit hält der Mensch nach dem Baue aller seiner Verdauungsorgane die Mitte zwischen den fleisch- und pflanzenfressenden Thieren, und ist daher auch vermöge dieses Baues zum Genusse der Nahrungsmittel sowohl aus dem Pflanzen- als Thierreiche bestimmt.

Bei den Vögeln, Amphibien und Fischen münden sich die Harnleiter und Eiergänge in den Mastdarm, welche gemeinschaftliche Mündung **Kloake** genannt wird, die man unter den Säugethieren blos bei dem Biber und Schnabelthiere findet.

Gasarten im Darmkanal.

Die **Gase** im Darmkanale gehen viel schneller als der Chymus durch denselben und gelangen durch die wurmförmige Bewegung bald zum After; doch ist gewöhnlich eine Zusammenziehung der Bauchmuskeln und selbst eine Abwärtsdrückung des Zwerchfelles nothwendig, dass sie unter Geräusch ausgeschieden werden; gehen sie jedoch durch die blosse Zusammenziehung des Mastdarms ab, so geben sie keinen Schall.

Dieser Unterschied der Winde — *(flatus)* — in **tönende** und **stillabgehende** ist pathologisch sehr wichtig, denn nur wo noch einige Kraft im Darmkanale

zugegen ist, gehen tönende Winde ab, sie sind daher bei schweren hitzigen Krankheiten eine sehr willkommene Erscheinung, während die stillen grosse Schwäche andeuten, und Vorbothen des unwillkürlichen Stuhlabganges, der stets eine gefahrvolle Erscheinung ist, sind.

Rücksichtlich der chemischen Bestandtheile sind die Resultate von Magendie und Chevreul bei einem hingerichteten Manne, der zwei Stunden vor seinem Tode noch Käse, Brot und rothen Wein genossen hatte, folgende:

Im Dünndarme:

Kohlenstoff . . .	$24.^{39}$	Theile
Wasserstoff . . .	$55.^{53}$	»
Stickstoff	$20.^{08}$	»

Im Dickdarm:

Kohlenstoff . . .	$43.^{5}$	»
Wasserstoff . . .	$5.^{44}$	»
Stickstoff	$51.^{93}$	»

Bei einem andern jungen Manne von 28 Jahren, der 4 Stunden vor der Hinrichtung Brot, Fleisch, Linsen und rothen Wein zu sich genommen hatte, fand man:

Im Dünndarm:

Kohlensäure . . .	$25.^{00}$	Theile
Wasserstoff . . .	$8.^{40}$	»
Stickstoff	$66.^{60}$	»

Im Blinddarm:

Kohlensäure . . .	$12.^{50}$	»
Reinen Wasserstoff	$7.^{50}$	»
Gekohlten Wasserstoff	$12.^{50}$	»
Stickstoff	$67.^{50}$	»

Im Mastdarm:

Kohlensäure . . .	$42.^{56}$	»
Gekohlten Wasserstoff	$11.^{18}$	»
Stickstoff	$45.^{96}$	»

Die Kohlensäure nimmt daher mit der Entfernung vom Magen zu, wovon Jurine das Gegentheil behauptet.

In den Winden findet man aber ausserdem noch häufig Schwefelgase, die sich nun mit dem Hydrogen zu geschwefeltem Wasserstoffgase, sowie der Wasserstoff mit dem Carbon zu gekohltem Wasserstoffgas verbinden; hiedurch entsteht der specifische Gestank der Winde, und hierauf gründet sich ihre Entzündlichkeit. — Die geruchlosen Winde bestehen blos aus kohlensaurem Gase.

Die Gasarten entbinden sich entweder aus dem Chymus im Magen, oder durch gegenseitige Einwirkung der im Darm enthaltenen Stoffe auf einander, indem man nach Chevillot's Versuchen dieselben Luftarten erhält, wenn man die Stoffe des Dünndarms in einem Gefässe bei der Temperatur des Körpers gähren lässt.

III. Die Einsaugung und Lauf des Milchsaftes.

(Absorptio.)

Der aus den Nahrungsstoffen bereitete Milchsaft wird von den dünnen Gedärmen eingesogen und in die Blutmasse geleitet.

Unter der Einsaugung verstehen wir die Aufnahme der durch die Chymification angeeigneten und durch die Chylification umgebildeten Stoffe durch die Saugadern und venösen Gefässe.

Diese Aufsaugung pflegten einige Physiologen Assimilation im engsten Sinne zu nennen. — Hier wäre dann die Verdauung die Vorbereitung und Aneignung des äusseren Stoffes, die Assimilation die Verwandlung desselben im Innern; denn nicht der gesammte Nahrungsstoff, sondern nur ein Theil wird in das Innere verwandelt, der Rest als Aeusseres ausgeschieden. — Die Absorption ge-

schieht grösstentheils durch eigenthümliche Gefässe, die man Saugadern oder Lymphgefässe nennt.

Diese Saugadern sind nur den höheren Klassen der Thiere eigen; bei den niedersten, als bei den Zoophyten, wird der ganze Körper von der nährenden Flüssigkeit durchdrungen, es sind daher keine Einsaugungsgefässe nothwendig. — Bei den Thieren mit Blutgefässen und Kreislauf sind die zu ernährenden Organe vom Kreislaufe entfernt, und es werden dem bewegten Blute immer feine Flüssigkeiten durch die Wände der Gefässe entzogen, diese müssen wieder zum Theil in die Blutmasse zurückgeführt werden, und dies ist bei warmblütigen Thieren um so nothwendiger, weil ihr Blut in einem höheren gasartigen Zustande sich befindet.

Die Saugadern entstehen sowohl an der Oberfläche des Körpers, als in seinen Höhlen und in den Gedärmen, wo sie Milchgefässe heissen.

Die Flüssigkeit, welche die Saugadern *in sich führen*, nennt man Lymphe, welche daher überhaupt im Milchbrustgang und in den Saugadern sich findet. — Oft aber versteht man unter Lymphe bald das Serum des Blutes, bald die Flüssigkeiten innerhalb der serösen Häute und des Zellgewebes, bald auch eine weissgraue trübe Flüssigkeit in langsam sich vergrössernden kalten fluctuirenden Geschwülsten, die man Lymphgeschwülste zu nennen pflegt. — Sie entstehen jedoch nicht durch Ergiessung von Lymphe aus zerrissenen Saugadern, sondern die Höhle hat zellichte Wände mit rauher Oberfläche, welche die Flüssigkeit absondern. — Magendie betrachtet die Lymphe als einen Theil des Blutes, welches statt den Venen dem Wege der Lymphgefässe folgt, es ist also nach seinem Begriffe das Blutwasser.

Die Saugadern überhaupt waren den Alten unbekannt; doch glaubte schon Hippocrates, dass die Gefässe des Magens die flüssigen Theile der Nahrungsmittel anziehen und zu sich nehmen. — Eustach entdeckte 1562 zuerst den Milchbrustgang an der Schlüsselblutader bei Pferden, und glaubte, dass er in die Brust hinab-

steige, um diese zu ernähren. — Asellius entdeckte die Milchgefässe zuerst in einem Hunde (1622) und Vieusseux im J. 1680 im Menschen. — Bartholin und Rudbek haben den Zusammenhang der Milchgefässe mit dem Milchbrustgange (1622) aufgefunden. — Ruysch entdeckte die Klappen, Nuck die Anfüllung mit Quecksilber.

Nach einem Jahrhundert erklärte Hunter ihre Verrichtung ausschliessend der Absorption zugewendet. — Seine Schüler Hewson und Cruikshank erweiterten diese Lehre und Mascagni brachte sie durch seine *historia vasorum lymphaticorum* im Jahre 1784 zur Vollkommenheit.

Ueberall, wo die Absorption Statt findet, nehmen die Milchgefässe ihren Anfang mit sehr feinen unsichtbaren Mündungen, welche nach neueren Untersuchungen aus dem feinsten Zellgewebe bestehen. — Sie bilden dann sehr feine Netze, werden in oberflächliche und tiefe unterschieden, und gehen grösstentheils in Begleitung von Blutgefässen mit drei Stämmen in der Gegend des ersten und zweiten Lendenwirbels zu ihrem gemeinschaftlichen Stamme, dem Milchbrustgange. — Diese Vereinigungsstelle heisst *Cisterna chyli Pequetii*, wo jedoch keine Erweiterung der Saugadern, sondern nur eine Umschlingung der Saugadern des Lendengeflechtes um den Anfang des Milchbrustganges Statt findet.

Der Milchbrustgang entsteht vor dem ersten und zweiten Lendenwirbel mit 3 Stämmen und nimmt die Saugadern des Gekröses, der Nieren, der Lenden, des Beckens, der Geschlechtstheile und der untern Extremitäten auf; hierauf gesellen sich hiezu noch zahlreiche Saugadern von der Leber, der Milz und dem Magen. — Er steigt dann durch die Aortenspalte des Zwerchfelles hinter der Aorta links und *vena azygos* rechts empor, in die Brust, wendet sich in der Gegend des sechsten bis dritten Rückenwirbels nach der linken Schlüsselbeinvene, wo er noch die Saugadern des Herzens, der Lunge, der Brust, der linken obern Extremitäten, des Halses und Kopfes auf-

nimmt und dann in die linke Schlüsselbeinblutader mit einer Klappe zuweilen doppelt endigt.

An der rechten Seite entsteht blos ein kurzer, gemeinschaftlicher Stamm, der sich in die rechte *Vena subclavia* ergiesst.

Merkwürdig ist es, dass mehrere Saugadern und Lymphgefässe auch unmittelbar sich in Venen ergiessen, schon in dieser Hinsicht kann den Venen eine Aufsaugung nicht abgesprochen werden.

In ihrem Laufe bilden die Saugadern mehrere Knoten oder Drüsen, die unter dem Namen der Kniekehlen-, Leisten-, Becken-, Lenden-, Gekrös-, Luftröhren-, Hals- und Achseldrüsen bekannt sind; hier zertheilen sich die Saugadern in viele kleine Zweige, setzen einen Saft ab, den die austretenden wenigeren aber dickeren Saugadern fortführen; sie sind mit Nerven und vielen Blutgefässen versehen, aus welchen auch ein Saft abgesondert und der Lymphe beigemischt wird.

Aus der Kenntniss des Verlaufes der Saugadern erklären sich viele praktische Gesetze. — So werden bei Leiden der Kniekehle die Einreibungen in die Fusssohle von grösserer Wirkung als jene in die Waden seyn, da die tiefern Saugadern der Fusssohle zwischen den Muskeln des Unterschenkels sich in die Saugaderknoten der Kniekehle enden. — Die Saugadern an der innern Seite des Oberschenkels senken sich in die Leistendrüsen, daher die wohlthätigen Einreibungen an der innern Fläche des Oberschenkels oder an der Ruthe und dem Hodensacke, da auch diese Saugadern in die Leistendrüsen einmünden. — Dieses Verhältniss ist im ganzen Saugadersysteme eines tiefen Studiums würdig.

Aufsaugung des Milchsaftes.

Der Milchsaft, so wie überhaupt die Lymphe wird durch eine den Haarröhrchen ähnliche Anziehungskraft aufgesogen, die Fortbewegung durch die Zusammenziehung der Gedärme, durch die Bauchpresse und die be-

nachbarten Gefässe befördert und der Rücktritt durch die Klappen gehindert. — Lieberkühn, Cruikshank haben in den Zotten der Gedärme kleine Oeffnungen zur Aufnahme des Milchsaftes aufzufinden geglaubt, und Lieberkühn hat die kleinen Behältnisse, in die sie führen, *ampullulas* genannt; allein eigentliche Mündungen lassen sich nicht nachweisen, sondern jede Zotte ist einem mit Milch gefüllten Schwamme zu vergleichen, die Schleimhaut bildet kleine Spitzen, wo man Grübchen', aber nicht eigenthümliche Oeffnungen findet.

Die Menge des Milchsaftes ist schwer zu bestimmen. — Man rechnet, dass beim Menschen 2—3 Unzen Chylus nach einer Mahlzeit bereitet werden. — Dieser Chylus ist von weisser Farbe, etwas salzigem Geschmacke und trennt sich gleich der Milch in einen serösen Theil und einen Kuchen. — Seine Bestandtheile sind Wasser, Eiweiss, Fibrine, salzsaures Kali und Natron, freies Natron und phosphorsaurer Kalk, deren Verhältnisse in der allg. Physiologie pag. 302 angegeben wurden, doch glaubte man auch Spuren von Phosphorsäure und Eisenoxydul gefunden zu haben. — In den Milchgefässen hat er eine weissliche, im *Ductus thoracicus* eine gelbliche, und je näher er der *Subclavia* kommt, selbst eine röthliche Farbe.

Veränderung der Stoffe in den Saugadern.

Darwin glaubte, dass die Saugadern das Vermögen haben, durch einen gewissen eigenthümlichen Appetit, nützliche Stoffe aufzunehmen, und schädlichen den Eingang zu verwehren; aber die Erfahrung lehrt, dass der Körper überhaupt allenthalben Gifte aufzunehmen pflegt, jedoch hat er ein eigenes Vermögen, schädliche Stoffe zu bezwingen und zu assimiliren. — So wie durch die Galle die Nahrung aufgelöst und durch Zufluss einheimischer Säfte verdünnt wird, so geschieht es auch in den Saugadern, indem diese nicht nur die fremden und rohen Stoffe aufnehmen, sondern auch durch abge-

sonderte Säfte aus dem Blute diese verdünnen und assimiliren, auf ähnliche Art, wie die Natur des Weines durch Wasser allmälig geschwächt und unbemerkbar wird. — Was Speicheldrüsensaft und Galle für den Chymus, das ist die aus den Blutgefässen den Saugaderknoten abgesonderte Flüssigkeit für die Saugadern.

Dass die Saugadern eine assimilirende Kraft besitzen, wird besonders durch die Wirkung mehrerer Gifte klar. — Es ist bekannt, dass Vipern- und Schutzpockengift durch den Mund eingenommen unschädlich sind; hingegen dem Blute beigemischt, tödtet ersteres schnell, und letzteres bringt die Vaccinepustel durch eine eigenthümliche Reaction hervor. — Anderseits sind nährende Substanzen, als Wein, Weingeist, Essig, Oel, unschädliche Stoffe durch den Mund beigebracht, eingespritzt in die Venen machen sie das Blut gerinnen, und führen leicht sehr gefährliche Zustände herbei. — Nysten und Magendie trieben atmosphärische Luft, Sauerstoff, Kohlensäure in die Venen von Thieren; langsam eingetrieben ertrugen sie selbe in ziemlicher Menge ohne widrige Zufälle. — Dr. Hales hatte den heroischen Entschluss, und spritzte sich selbst 2 Drachmen Ricinusöl in die Venen; Oelgeschmack im Munde, Ekel, Schwindel, Bauchschmerz erfolgte; er blieb durch drei Wochen schwer krank. — Glücklicher Weise machten die Schwierigkeiten der Infusion, dass keine grössere Quantität eindrang, denn zähe Flüssigkeiten vermögen die Capillargefässe der Lungen nicht zu durchgehen, hemmen den Kreislauf und oft ist augenblicklicher Tod die Folge. — Hieraus erhellet, dass das unmittelbare Uebergehen der fremden Säfte in's Blut sehr unsicher ist, und dass die Natur den Umweg durch den Speisekanal und durch die Saugadern einschlug, um diese Säfte vorläufig zu assimiliren.

Viele arzneiliche Substanzen, Quecksilbersalbe, Brechweinsteinsalbe, Kanthariden, bringen jedoch äusserlich angewendet ähnliche Wirkungen wie innerlich hervor, doch in neuester Zeit lehrte die Erfahrung einen hochwichtigen Unterschied. — Wenn nämlich diese Stoffe

auf die schützende Epidermis angebracht werden, so ist der Erfolg ganz anders, als auf den von ihr entblössten Stellen. — Im ersteren Falle werden viel grössere Dosen vertragen; so wird durch die Brechweinsteinsalbe, aus einem Theile *Tartarus emeticus* und 2—3 Theilen Fett bereitet, gewöhnlich ein eigenthümlicher Ausschlag hervorgebracht, und durch sanftes Reiben sucht man die Einsaugungsfähigkeit der Oberhaut zu erhöhen.

Wird die Epidermis aber durch Anwendung eines Blasenpflasters hinweggenommen, so wirken alle Arzneistoffe auch in kleinen Dosen schon äusserst kräftig; ein Gran Brechweinstein auf 2 Quentchen Fett, bringt dann bedeutende Reactionen hervor; und Chinin, Squilla, Hyoscyamus, Opium, *Nux vomica,* in denselben kleinen Dosen, wie innerlich angewendet, haben sehr kräftige Rückwirkungen zur Folge.

Auf diese Erfahrung gründet sich die sogenannte endermische Heilmethode — *(methodus endermatica).*

Wirkung der Saugaderknoten.

In den Lymphdrüsen werden die rohen Säfte mit den aus dem Blute abgesonderten vermischt, und hiedurch noch weit inniger assimilirt. — Wir finden daher, dass die Lymphdrüsen anschwellen, wenn überhaupt die Saugadern scharfe Säfte führen oder krank sind. — So sehen wir, dass bei syphilitischen Geschwüren die Leistendrüsen durch die obersten Saugadern der Ruthe und der Eichel anschwellen, die Halsdrüsen schwellen bei Kopfausschlägen, die Gekrösdrüsen bei schlechter Chylusbereitung aus unzweckmässiger Nahrung an.

Diesem Anschwellen scheint als höherer Grund die Heilkraft der Natur unterzuliegen, indem die Natur diese Säfte mehr zu bearbeiten, und das Blutgefässsystem noch vor ihnen zu bewahren strebt. — Darin wird sie aber oft durch die Unbezwingbarkeit der Stoffe überwunden. — So lehrt die Erfahrung, dass Gifte, verschiedene Krankheitsstoffe, als Syphilis, Pockengift, doch in's Blutsystem

übertreten; es muss also dann das Gefässsystem solche schädliche Stoffe entweder assimiliren oder das Unbezwingbare ausstossen, wozu nun verschiedene neue Wege eingeschlagen werden. — Das Gefässsystem wird aufgeregt, der Kreislauf heftiger und schneller, die thierische Wärme erhöht, zur Hitze gesteigert, neue Ab- und Ausscheidungen eingeleitet. — In solchen heftigen Reactionen liegt nun die Urquelle und der so wichtige Hauptgrund der Fieber; und daher sagt Sydenham mit Recht: *Febris est instrumentum naturae, mortem amovendi.*

In anderen Fällen bemüht sich das Gefässsystem, das Hautorgan zur Ausstossung und Bezwingung in Thätigkeit zu setzen, wodurch das Erscheinen der Exantheme bedingt wird. — Oft wirken derlei Stoffe unmittelbar auf die Secretionsorgane, und sie werden durch Erbrechen, Durchfälle, Gallenabsonderung, Schweiss, veränderten Urin ausgestossen.

Einsaugung durch das venöse System.

Das vorzüglichste Organ der Aufsaugung ist wohl das Lymphsystem, allein unbezweifelte zahlreiche Thatsachen bestätigen die durch ihr Alterthum ehrwürdige, dann durch Hunter und seine Schüler umgestossene, nun aber wieder allgemein anerkannte Lehre, von dem hochwichtigen Antheile, den auch das venöse System an der Einsaugung nimmt.

Im Allgemeinen finden wir im Organismus, dass die Einsaugungsfähigkeit in den Lungenvenen vorherrschend sei, welche die Bestandtheile der eingeathmeten Luft offenbar einsaugen, die Gekrösvenen saugen die zur Gallenabsonderung nöthigen Stoffe ein, und die Nabelvenen im Fötus saugen alle Nahrungsstoffe ein, die sie in der Leber absetzen. — Endlich sind in neuerer Zeit häufige Einmündungen der Saugadern in Venen durch Durchbohrung der Häute beobachtet worden, welche ebenfalls die Aufsaugung ausser Zweifel setzen. — So fand Prof.

Römer schon vor acht Jahren die unmittelbare Einmündung der Saugadern in die *Vena iliaca externa.*

Ueberdies haben bestimmte Versuche der neueren Zeit die Einsaugung der Venen bis zur Evidenz erwiesen, die vorzüglichsten sind folgende:

1) Nach Magendie zeigen sich Rhabarber, Terpenthin, Indigo, Weingeist, blausaures Kali im Blute und Urin, aber nicht im Chylus.

2) Wenn der *Ductus thoracicus* eines Thieres unterbunden wird, sind diese Stoffe ebenfalls im Blute und Urin vorfindig.

3) Mayer spritzte blausaures Kali durch eine kleine Wunde in die Luftröhre eines Hundes, dieses zeigte sich nach 5 Minuten im Blute des linken Herzens, und erst viel später im rechten Herzen.

4) Rhabarber, Terpenthin, Bier und Mineralwässer gehen äusserst schnell in den Urin über, ohne dass man den langen Weg durch die Saugadern zur Erklärung annehmen kann.

5) Magendie amputirte den Schenkel eines Hundes und brachte Upasgift in die Schenkelblutader, das schon in 10 Minuten den Tod zur Folge hatte.

6) Ebenso brachte eine Abkochung von Krähenaugen im unterbundenen Darmkanale, wo nur eine Vene unversehrt gelassen wurde, in 6 Minuten den Tod.

7) Bei Organen, wo bisher keine Saugadern entdeckt wurden, als in dem Auge, Rückenmark, Gehirne, Knochen, Mutterkuchen, Nabelstrang, zeigt sich gerade die Aufsaugung am schnellsten; so werden die Reste der Krystalllinse, Blut, Eiter in den Augenkammern, Extravasate im Gehirn, so wie die dem Mutterkuchen zugeführten Stoffe äusserst rasch aufgesogen.

Hieraus ergeben sich nun folgende wichtige Resultate:

Eigenthümliche Nahrungsstoffe werden von dem Lymphgefässsystem, und kaum von dem venösen Systeme aufgenommen, wie wir dieses an der Milch und dem ihr sehr ähnlichen Chylus sehen. — Fremde Stoffe, besonders Gifte, gehen hingegen vorzüglich in das venöse

System über und zeigen sich meistens mit äusserster Geschwindigkeit im Harne. — Die Natur bestrebt sich sie möglichst schnell durch die Colatorien aus dem Körper auszuscheiden.

Unter den verschiedenen aufsaugenden Theilen verdient die Einsaugung der Haut vorzügliche Berücksichtigung. — Durch diese werden die mannigfaltigen Wirkungen der verschiedenen Bäder, Salben, Einreibungen, Pflaster hervorgebracht; wir finden, dass die Stoffe in solcher Form beigebracht, auf die kräftige Zertheilung mächtig wirken; es ist auch bekannt, dass Bäder zur Löschung des Durstes beitragen, und vorzüglich die Harnabsonderung befördern. — Nicht nur Flüssigkeiten, sondern auch Gase werden von der Haut aufgenommen.

Die Oberhaut saugt, wie schon erwähnt, wohl später ein, als die übrigen Saugadern; jedoch kann ihr Einsaugungsvermögen nach diesen Thatsachen durchaus nicht geläugnet werden, es wird durch Reiben zweckmässig unterstützt. — Bewunderungswürdig ist die Kraft der Hautaufsaugung von eingeriebenen ernährenden Substanzen, besonders von Rindsmark, Speck, Fett, Oel, deren Anwendung bei auszehrenden Krankheiten von grosser wohlthätiger Wirkung ist. — Eben aus ihrem Einsaugungsvermögen geht auch die Erklärung des bisher bekannten einzigen Schutzmittels gegen die Pest, der Oeleinreibungen, hervor.

Das wichtige Aufsaugungsvermögen der Haut war der Gegenstand vieler Streitigkeiten. — Während einige Physiologen dasselbe gänzlich läugneten, ja wie Séguin den Körper nach dem Gebrauche von Bädern selbst minder schwer finden wollte, glaubten andere, es würden mehrere Pfunde Wassers eingesaugt. — Man übersah den Unterschied zwischen Wasser- und Dampfbädern.

Prof. Berthold stellte in dieser Hinsicht die neuesten verdienstvollen Versuche mit einer äusserst genauen Wage an. — Bei einem Bade von 22° R. durch $\frac{1}{4}$ Stunde betrug mit Abrechnung der Lungenausdünstung die Zunah-

me 4 Drachmen 45 Gran; — bei einem Bade von 28° durch ¾ Stunden 1 Unze 4 Drachmen 35 Gran; — bei einem Bade durch 1 Stunde 1 Unze 7 Drachmen 30 Gran, daher fast 2 Unzen. — Diese Aufsaugung ist zwar verhältnissmässig zum Körper gering, daher dieselbe durch Reiben befördert werden muss.

Bei Dampfbädern wird jedoch der Körper durch die vermehrte Ausdünstung viel geringer, so dass der Verlust in einer halben Stunde bei 43° R. zwischen 16 bis 18 Unzen beträgt. — Viel geringer ist der Verlust bei kühlerer Temperatur bei Staubbädern. — Nach Dr. Mauthner's Versuchen am eigenen Körper war der Verlust im künstlichen Regenbade von 12° R. während 6 Minuten 2 Unzen.

Die Einsaugung wird jedoch durch Vollblütigkeit oder auch durch Ausdehnung der Venen oft gehindert.

Magendie machte Versuche mit Vergiftungen bei Hunden, spritzte Wasser in die Venen; die Vergiftungssymptome wurden aufgehalten, und traten erst, als eine Ader geöffnet wurde, ein; daher erklärt sich auch, wie die Absorption durch das entleerende Heilverfahren befördert wird, und wie Abführungsmittel und nach Umständen selbst Aderlässe bei Wassersuchten oft sehr wohlthätig, oft verderblich wirken. — Ein Zustand, der stets die tiefste Beurtheilung des Praktikers erfordert; denn so schnell bei angezeigten Aderlässe in Wassersuchten Erleichterung, schneller Abfluss des Urins, oft gänzliche Heilung erfolgt, eben so rasch tritt bei unvorsichtiger unzweckmässiger Indication der Tod sogleich nach den Aderlässen ein.

IV. Die Blutbereitung.

(Sanguificatio, Hämatopoësis.)

Der in den Saugadern assimilirte Lymphsaft wird allmälig tropfenweise in die rechte Schlüsselbeinblutader

ergossen, dem Blute beigemischt, und nun mit demselben durch das rechte Herz den Lungen, durch das linke dem ganzen Körper zugeführt. — Er befindet sich nun in der letzten thierischen Werkstätte, wo er gleichsam in eine andere Substanz verändert, das heisst umgewandelt wird.

Durch diese Erhebung zur Würde eines organischen Stoffes erhält er das Vermögen, die durch den Lebensprocess abgenützten Theile zu ersetzen. — Dieser Ersatz sowohl aller festen und flüssigen Theile, als auch des Blutes selbst, das hiedurch erneuert wird, geht in den Blutgefässen vor sich, und heisst daher mit Recht Blutkochung.

Der Sanguificationsprocess zerfällt daher:

A. In die Mischung des Milchsaftes mit dem Blute oder die Blutkochung.

B. In den Lauf des venösen Blutes.

C. In das Athmen, — (Ein- und Ausathmen).

D. In den Lauf des arteriellen Blutes.

Auf diese Art werden also die hochwichtigen Processe der Respiration und Circulation mit Recht als Attribute der Haematose betrachtet.

Zur Darstellung ist jedoch die Abhandlung des Kreislaufes und der Respiration als abgesondert betrachtet, zweckmässiger.

A. Mischung des Milchsaftes mit dem Blute.

Der Chylus, der aus der festen Nahrung bereitet wird, langt erst nach Verlauf von 2—3 Stunden im Blute an, wo dann das aus der Ader gelassene Blut sich trübe milchig zeigt. — Nach Verlauf von 10—12 Stunden verschwindet er aus dem Blute gänzlich wieder, und es stellt sich neuerdings die Esslust ein, daher ist der Chylus bei gesundem Zustande innerhalb 12 Stunden in Blut verwandelt.

Die flüssigen und geistigen Bestandtheile der Nahrungsmittel, so wie die Getränke langen äusserst schnell

in dem Blute an, daher der schnelle Geruch der Lungenausdünstung und oft des Harnes von jenen Stoffen. — So verursacht Knoblauch schnell einen übelriechenden Athem, Terpenthin theilt äusserst rasch dem Urin einen Veilchengeruch, Spargel einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch mit.

Der Chylus selbst wird jedoch nicht ganz in Blut verwandelt, sondern ein Theil wird zersetzt und geht theils durch die Lungenausdünstung, Hautausdünstung und den Harn ab; — ein anderer Theil enthält noch fremde Stoffe, Salze und Gewürze, diese erregen die Gefässe und tragen so zur Beförderung der Sanguification bei, theilen sich dann mit andern abgenützten Theilen den Auswurfsstoffen mit, und werden durch Harn und Ausdünstung entfernt.

Der übrige Theil des Chylus wird nun wirklich in Blut (wie in der Lehre von dem Blute abgehandelt wurde) umgewandelt, aus diesem werden dann die festen Theile ersetzt, — organische Bildung (Ernährung) und die verschiedenen Abscheidungssäfte gebildet — organische Decomposition — *(Secretion)*.

Antheil der Organe an der Umwandlung des Milchsaftes.

An dieser Umwandlung des Milchsaftes haben alle Organe, durch die er durchgeführt wird, Antheil.

Im muskulösen Netze der Herzohren und Herzkammern wird er mit dem Blute inniger vermischt, in der Lunge wird er begeistigt, er nimmt den Sauerstoff der eingeathmeten Luft auf, und gibt einen andern Theil ab; — in den Nieren wird Stickstoff, der Ueberfluss des Wassers und der unbezwingbaren Theile abgesetzt; — in der Leber werden die brennbaren Stoffe (Kohlenstoff und Wasserstoff) zurückgelassen; — in der Milz wird theils Oxygen, theils Hydrogen abgesetzt; — in der Schild- und Thymusdrüse und in den Nebennieren erleidet das Blut eine noch unbekannte Veränderung; — an der Oberfläche der Haut wird

die Ausdünstungsmaterie verflüchtigt, und andere Stoffe gehen durch dieselben nach Innen; — in den Muskeln wird wahrscheinlich ein Theil der Blutkügelchen gebildet, und hiermit die Sanguification beendet.

Wenn die Organe irgend eine gestörte Verrichtung darbieten, so entsteht hieraus eine fehlerhafte Mischung des Blutes und eine krankhafte Beschaffenheit desselben. — Diese drückt sich überhaupt im Organismus aus, indem das äussere Ansehen dadurch auf eine eigene Art leidet; diesen Zustand nennt man Cachexie, die eine wichtige Familie von Krankheiten bildet, welche die Bleichsucht, Gelbsucht, Wassersucht, den Scorbut umfasst.

Die Blutmischung stellt in unserem Körper einen Decompositions- und Compositionsprocess dar, welcher in jedem Theile auf eine eigenthümliche Art vor sich geht.

Hinsichtlich der Reihe der Erscheinungen wird der Milchsaft zuerst im Blute umgewandelt und dieses in seine Bestandtheile zersetzt, so, dass das Serum und der Faserstoff vorzüglich den verschiedenen Organen Ersatz geben. — Da nun jedes Organ seine eigenthümliche Structur und Mischung besitzt und in gewisser Hinsicht ein eigenes Leben führt, so entsteht auch mit dem Serum und Faserstoffe eine eigene Umwandlung durch die organisirende Thätigkeit, wodurch jeder Theil das ihm Eigenthümliche erhält. — So wird in den Knochen die Knochensubstanz, in den Muskeln die Muskelsubstanz, im Gehirne und in den Lungen u. s. w. die diesen Organen eigenthümliche Substanz abgegeben. — Die Umwandlung der Nahrungsstoffe geht daher ins Unendliche und es ist bewunderungswürdig, wie dieser nämliche Stoff die verschiedenartigst gebildeten Theile zu ersetzen vermag.

Das nämliche Gesetz waltet auch in der vegetabilischen Natur, denn der nämliche Saft, der die Gewächse ernährt, muss im Holze, in den Blättern und Blüthen in eine andere Natur umgewandelt werden; ja die Erfahrung lehrt, dass die verschiedensten Pflanzen aus

derselben Erde ihre so mannigfaltigen Gebilde und Bestandstoffe erhalten, dass manche Pflanzen im blossen Wasser ihre so verschiedenen Bestandtheile, riechbaren und schmeckbaren Stoffe zu bereiten vermögen.

Im Thierreiche sehen wir, dass manche Arten aus demselben Nahrungsstoffe eine ungeheuer grosse Quantität von Kalkerde erzeugen, wie vorzüglich die Vögel, deren Nahrungsmittel doch diese Substanz nicht in sich schliessen.

Es geht daher das Resultat hervor, dass jede Gattung von Thieren und Pflanzen eine eigenthümliche Mischung von Säften durch den Lebensprocess sich aneigne, ja man kann sagen, dass sogar jedes individuelle Thier seine eigene Mischung des Blutes erzeuge, daher die Verschiedenheit der Temperamente bei Individuen derselben Species, die auch bei dem Menschen von so hoher Wichtigkeit für das körperliche und geistige Leben ist.

Trotz dieser Verschiedenheit des Blutes lehrt doch die Erfahrung, dass ein Thier mit dem Blute des andern zu leben vermag, was durch die Transfusion nachgewiesen ist. — Auch bei Menschen wurde dieselbe im 17. Jahrhunderte versucht.

Die Transfusion.

Spuren der Transfusion findet man im grauesten Alterthume. — Schon Ovid erwähnt, dass Medea Jason's Vater hiedurch zu verjüngen suchte: „*Stricto Medea recludit ense senis jugulum, veteremque exire cruorem passa, replet succis.*“

Die Britten Wren, Clark, Coxe und Lower stellten im 17. Jahrhunderte zuerst Transfusionsversuche an. — Letzterer liess einem Hunde aus der Drosselblutader bis zur Ohnmacht Blut abfliessen, und durch die *Arteria Cervicalis* eines andern frisches Blut einströmen, wodurch er wieder belebt wurde und gesund blieb. — Denis wiederholte in Frankreich diese Versuche. — Späterhin wur-

de sowohl die Einspritzung von Flüssigkeiten in die Venen eines lebenden Thieres — *(Infusio)* — als die unmittelbare Ueberleitung des Blutes aus der Ader eines Thieres in die eines andern — *(Transfusio)* — der Gegenstand häufiger Versuche. — Wird aber das aus einer Ader aufgefangene Blut mittelst einer Spritze in die Vene eines Thieres injicirt, nennt man dies Verfahren mittelbare Transfusion — *(Transfusio infusoria)*.

Bichat, Portal, Viborg, Blumenbach, Hufeland, Hertwig, Nysten, Magendie, Orfila, Seiler, Blundell und besonders Dieffenbach (der Scheel's treffliches Werk über die Transfusion 1803 mit einem dritten Bande 1828 bereicherte) stellten zahlreiche Versuche an. — Selbst in dem äussersten Grade der Cholera wurde die Transfusion, wie auch Infusionen von einer Auflösung von Kochsalz und Natron durch Latta in England, Zimmermann in Hamburg, und Dieffenbach in Berlin angewendet. — Von 15 Kranken sollen bei Dr. Latta nur 5 gestorben seyn.

Durch Dieffenbach's häufige Beobachtungen bei Thieren ging das Resultat hervor, dass alle Vögel nach der Transfusion vom Blute der Säugethiere oder kaltblütigen Thiere starben. — Einige Tropfen Schweinsblut tödteten eine Taube. — Nach Prevost und Dumas erwachten bis zur Ohnmacht verblutete Thiere allmählig durch Transfundirung vom Blute von Thieren der nämlichen Art, und die Wiederherstellung erfolgte. — Bei Einspritzung des Blutes von fremdartigen Thieren der nämlichen Thierklasse, fand zwar Wiederbelebung Statt, doch starben die Thiere öfters bald hierauf. — Indessen blieben doch Hunde nach Transfusion mit Schafsblut, und Pferde mit Lammsblut am Leben und gesund. — Die Zufälle waren um so gefährlicher, je verschiedener die Form der Blutkügelchen ist, daher zwischen Säugethieren, welche runde, und bei Vögeln, die ovale Kügelchen haben, die Transfusion so leicht ungünstige Folgen nach sich zieht.

Dieffenbach's Resultate waren: Von 12 durch

Wegnahme von Blut in tiefste Ohnmacht versunkenen Thieren, Hunden, Katzen und Schafen, gelang die Wiederbelebung im ungünstigsten Falle bei der Hälfte, im glücklichsten bei 9; — es mochte das Blut unmittelbar transfundirt, oder mittelst einer Spritze infundirt worden seyn, und zwar nicht frisches allein, sondern selbst Blut, welches gegen drei Stunden gestanden hatte, dessen Faserstoff aber durch Schlagen ausgeschieden, oder durch kohlensaures Natrum aufgelöst war.

In Hinsicht auf die Infusion wirken in das Blut injicirte Flüssigkeiten auf ähnliche Art, wie die in gleichen Dosen vom Darmkanal, oder der Haut, oder den Lungen aufgenommenen, doch mit grösserer Schnelligkeit. — Wein und Weingeist erregte Berauschung (wodurch Wahrendorf 1642 der Entdecker der Infusion wurde, indem er seinen Jagdhunden durch einen Hühnerknochen Branntwein in die Venen einspritzte und sie berauschte), Opium zuerst Aufregung, dann Betäubung, Brechweinstein Erbrechen (welches nach v. Gräfe's Erfahrung bei im Schlunde stecken gebliebenen Körpern, wenn sie durch Instrumente nicht zu entfernen sind, und der Kranke nicht zu schlingen im Stande ist, das Leben zu retten vermag).

Aeusserst zahlreich sind Infusionen arzneilicher und giftiger Substanzen bei Thieren unternommen worden, sie dienen allerdings die specifischen Wirkungen auf einzelne Organe kennen zu lernen. — So wurden Versuche mit Opium, Narcotin, Stramonium, Hyoscyamus, Digitalis, Cicuta, Canthariden, Blausäure etc. von Dieffenbach angestellt. — Auf jede Infusion im Allgemeinen selbst von Wasser, Milch, Oel folgte langsamer, dann schneller und unregelmässiger Herzschlag, dann Erweiterung und Verengerung der Pupille, hierauf Athembeschwerden, bei giftigen oft Erstickungszufälle, Krämpfe, Convulsionen, die jedoch an Thieren der nämlichen Species ein sehr verschiedenes Bild darbothen, so dass auch hier die Individualität streng berücksichtigt werden muss, um nicht falsche Schlussfolgerungen aufzustellen. — In practi-

scher Rücksicht hat die Infusion ausser dem erwähnten Falle des Erbrechens keine Anwendung, denn was in den Magen gebracht durch die Saugadern dem Blute mitgetheilt wird, führt auf unmittelbarem Wege dahin gebracht leicht zu höchst gefahrvollen Zuständen; indem selbst die mildesten Substanzen, z. B. Oel, Milch, die Capillargefässe der Lungen verstopfen und Erstickung herbeizuführen vermögen.

In Hinsicht der Anwendung der Transfusion bei dem Menschen lehrt die bisherige Erfahrung, dass man blos bei Verblutungen ihren grossen Werth nicht absprechen könne. — Blundell und Brigham retteten mehreren Frauen, die durch Verblutungen aus der Gebärmutter schon dem Tode sehr nahe gebracht waren, indem 10 bis 12 Unzen Blut nach Verschiedenheit der Umstände innerhalb $\frac{1}{4}$ bis 2 Stunden wiederholt eingespritzt wurden.

Verschiedenheit des gebildeten Blutes.

Hinsichtlich der Verschiedenheit des Blutes bei Menschen ist dasselbe in der Kindheit offenbar milder und mehr plastisch, daher Entzündungen bei Kindern so häufig in Ausschwitzung, Hautbildung oder Wasseransammlung übergehen. — In der Mannbarkeit ist es schärfer und enthält eigene Stoffe zur Absonderung des Samens, die bei dem Menschen beständig vor sich geht, bei Thieren aber nur zu gewissen Zeiten vorhanden ist, so dass man sagen kann, gewisse Organe führen periodisch ein eigenes Leben.

In Krankheiten ist in den meisten Fällen die Mischung des Blutes verändert; dieses beweisen die verschiedenen Abscheidungen desselben, als die Entzündungshaut bei Fiebern, die wässerige Beschaffenheit bei Wasseransammlungen, die besonderen Eigenschaften des Harnes, der Ausdünstung, der Galle, des Speichels.

Ebenso ist die Kraft des Magensaftes durch mangelhafte Blutbereitung geschwächt, daher kein Appetit; die Muskelkraft liegt darnieder, und auch die Abscheidung

des Samens hört auf. — Bei Wiederkehr der Gesundheit treten alle jene Erscheinungen wieder hervor.

Die Blutmischung steht daher mit der Vollkommenheit der Verrichtungen der Organe in geradem Verhältnisse. — Wenn wir die Mischung des Blutes vom lebenden Zustande bis zum Tode betrachten, so finden wir, dass zwischen diesem Zeitpunkt eine unendliche Menge krankhafter Veränderungen Statt finden, die man krankhafte Stimmung des Blutes — *(Diatheses sanguinis)* — zu nennen pflegt. — Diese Diathesen sind nun allerdings der Grund des grossen Heeres der Krankheiten und der Verschiedenheit ihrer Erscheinungen, allein die Chemie vermochte uns über das Besondere der Bestandtheile noch keine Aufschlüsse zu geben, denn selbst das Blut der an Pocken Darniederliegenden bietet chemisch keine auffallenden Verschiedenheiten dar.

B. Lauf des Blutes, oder Circulation.

Das Blut wird überhaupt in den Enden der Arterien von den Nahrungssäften und Abscheidungssäften entledigt. — Dieses nun freie Blut führen die Venen des ganzen Körpers zurück zum rechten Herzen, damit es dort mit neuen Nahrungsstoffen versehen werde. — Diesen neuen Nahrungsstoff erhält das venöse Blut aus dem Milchsafte und dann aus dem belebenden Antheil der Atmosphäre, und von hier wird es dann wieder aus den Lungen in das linke Herz und in den ganzen Körper herumgeführt.

Das Herz ist bei dem Menschen und warmblütigen Thieren ein kegelförmiger hohler Muskel, der in vier Höhlen abgetheilt ist. — Es liegt in der Brust zwischen beiden Lungen über dem Zwerchfell in schiefer Richtung, und wird von dem Herzbeutel, einer fibrös-serösen Haut, umschlossen, die mit dem Zwerchfell und Brustfell genau verbunden ist, wodurch die sonst zu stürmi-

schen Bewegungen des Herzens beschränkt werden. — Seine innere Platte umkleidet die Oberfläche desselben. — Zwischen Herzbeutel und Herz wird stets eine dunstförmige Flüssigkeit abgesondert, die während des Lebens nur in krankhaftem Zustande, vor und nach dem Tode aber als tropfbare Flüssigkeit sich niederschlägt; daher findet man in jedem Leichname Wasser, was ja nicht mit der Herzbeutelwassersucht zu verwechseln ist.

Das Herz hat an seinem Grunde zwei Vorkammern, Vorhöfe — *(Atria, Sinus)* — unter denselben gegen die Spitze zwei Herzkammern — *(Ventriculi)* — beide zerfallen in eine rechte und linke.

Jede Vorkammer hat eine zugespitzte Verlängerung oder Herzohr, in welchem zahlreiche verschieden sich kreuzende Bündel von Muskelfasern angehäuft sind (die Kammmuskeln — *musculi pectinei)*. — Das rechte Herzohr ist grösser, und gleicht dem Ohre eines Schweinchens (woher der alte Name), das linke ist kleiner, und gleicht mehr dem Flügel eines Hühnchens. — Das Gegentheil ist in den Vorkammern.

Beide Vorkammern sind durch eine Scheidewand getrennt, an welcher die eiförmige Grube und der sie umgebende Vieussen'sche Ring als Spuren des eiförmigen Loches im Fötus vorhanden sind.

In die rechte oder vordere Vorkammer (Hohlvenensack) münden sich die beiden Hohladern in schräger Richtung, nebst der Kranzblutader des Herzens mit der Thebesischen Klappe. Sie ist grösser und weiter als die linke und öffnet sich in die rechte Herzkammer.

In die linke oder hintere Vorkammer (Lungenvenensack) münden sich vier Lungenvenen, und sie öffnet sich in die linke Herzkammer.

Die rechte oder vordere Herzkammer (Lungenkammer) ist mehr dreieckig, kürzer aber weiter als die linke, beide haben muskulöse Wände, wovon jene der linken besonders stark gebildet sind, da sie das Blut durch den ganzen Körper zu bewegen hat. — Die Seitenwän-

de beider Herzkammern sind mit vielen festen sich durchkreuzenden Muskelbündeln (Fleischbalken, *trabeculae carneae)* versehen, andere ragen als Zapfen in der Herzkammer hervor (Warzenmuskel, Zitzenmuskel — *musculi papillares)*, aus welchen sehnichte Fäden hervorkommen, die mit den Klappen in Verbindung stehen.

Jede Herzkammer hat einen Eingang oder Blutadermündung und Ausgang oder Schlagadermündung, beide Mündungen sind mit häutigen merkwürdig gebauten Klappen versehen, die dem Blute den Rückweg hindern.

In der rechten Herzkammer heissen die Klappen des Eingangs die Dreispitzige — *(Valvula tricuspidalis)* — die des Ausganges in die Lungenarterie die Halbmondförmigen, welche mit ihrer hohlen Seite gegen die Lungenarterie gereiht, und mit Knötchen — *(noduli Arantii)* versehen sind.

In der linken Herzkammer sind die Klappen stärker; jene des Eingangs heissen die Mützenförmige — *(mitralis)* — und jene am Ausgang in die Aorta wieder die Halbmondförmigen; dicht über diesen ist der Ursprung der zwei Kranzschlagadern des Herzens.

Das rechte Herz führt venöses, das linke arterielles Blut.

Das Herz ist ein Organ von grosser Unabhängigkeit und Selbstständigkeit, da es grösstentheils durch eigenthümliche Thätigkeit des Blutes, una daher entspringende Irritabilität wirkt, auch der Herrschaft der Nerven wenig untergeordnet ist. — Seine Nerven entspringen von den drei Halsknoten und dem ersten Brustknoten des *Sympathicus*, von dem *Vagus*, *Hypoglossus* und aus dem Herzgeflechte, wo sie sich vorzüglich in die grossen Gefässstämme verbreiten, und sich in die Substanz so fein verbreiten, dass Sömmering und Scarpa das Daseyn eigentlicher Nerven des Herzens zu bezweifeln suchten.

Kein Muskel hat so wenig Nerven, in keinem ist die Irritabilität so hoch gesteigert. — Jeder Muskel ermüdet durch Anstrengung, das Herz ist von dem ersten Beginne des Daseyns bis zum Tode ununterbrochen thätig, es

bedarf keiner Ruhe, da es von der Herrschaft der Nerven so unabhängig ist.

Die Erfahrung lehrt auch, dass nach dem Aufhören der Thätigkeit des Gehirns das Herz noch oft durch einige Zeit fortwirkt; — bei dem Schlagfluss, wo die Thätigkeit der äussern und innern Sinne, und der willkürlichen Bewegung gänzlich aufgehoben sind, dauern die Verrichtungen des Herzens, daher Kreislauf und Pulsschlag, so wie Bewegung des Brustkorbes fort, ja sie sind in manchen Fällen viel höher gesteigert.

Kreislauf des Blutes.

Der Kreislauf ist jene organische Bewegung, vermöge welcher das Blut unausgesetzt von dem Herzen durch die Arterien im ganzen Körper verbreitet, und durch die Venen wieder zum Herzen zurückgeführt wird.

Der Kreislauf wird in den grossen oder Körperkreislauf und kleinen oder Lungenkreislauf unterschieden. — Jener fängt in der linken Herzkammer an und endet in der rechten Vorkammer. — Dieser beginnt in der rechten Herzkammer, und erstreckt sich durch die Lungenarterien und Lungenvenen bis zur linken Vorkammer.

Ausser dieser Eintheilung unterscheidet man noch den arteriösen und venösen Kreislauf nach der Verschiedenheit des rothen und schwarzen Blutes. — Jener herrscht im linken, dieser im rechten Herzen.

Vorgang des Kreislaufes.

Das durch alle Wurzeln der Venen des Körpers aufgesammelte Blut nimmt seinen Verlauf durch die beiden Hohladern zurück, häuft sich an, und dehnt sie aus, während die rechte Vorkammer noch zusammengezogen ist.

Wenn nun die rechte Vorkammer nebst dem Herzohre erschlafft, so stürzt das Blut aus beiden Hohladern und der Kranzblutader hinein, das rechte Herzohr wird

hiemit angefüllt und ausgedehnt. — Dadurch wird die rechte Vorkammer zur Zusammenziehung gereizt, welche alsogleich erfolget; das hiedurch gedrückte Blut weicht nun dahin aus, wo der Druck am schwächsten ist, es geht daher in den leeren Raum, den es in der bereits erschlafften rechten Herzkammer findet; — ein Theil des Blutes der rechten Vorkammer dringt jedoch in die Hohlader zurück, indem hier keine Klappen entgegenstehen, an seinem Zurücktritt wird es durch die in den Hohlvenen anlangenden Blutsäulen gehindert, es stosst daher mit dem aus allen Theilen neu angekommenen Blute zusammen, und verursacht dadurch eine Ausdehnung beider Hohladern. — Die so entspringende klopfende Bewegung der Blutwellen erstreckt sich zuweilen bis in die äussere Hüftblutader und Drosselblutader, und so entsteht die Pulsation der Venen, wovon der Grund in einem Hinderniss in der Lungenschlagader, in den Lungen oder in der rechten Herzkammer liegt.

Die Erweiterung der Vorkammern und Kammern des Herzens pflegt man D i a s t o l e zu nennen, und sie wird als wahrer passiver oder ruhender Zustand betrachtet.

Die Zusammenziehung derselben heisst S y s t o l e, diese ist der eigentliche active oder thätige Zustand des Herzens.

Die beträchtlichste Menge des Blutes aus der r e c h t e n Vorkammer dringt jedoch in die r e c h t e Herzkammer, füllt diese an, dehnt sie aus und reizt sie, worauf sie sich sogleich kräftig zusammenzieht und das enthaltene Blut in die Lungenarterien durch Emporhebung der drei halbmondförmigen Klappen hineinstösst, indem der Rückweg in die Vorkammer durch den Widerstand der als Ventil wirkenden dreispitzigen Klappe verschlossen wird.

Die auf die Zusammenziehung der Herzkammer erfolgende Erweiterung ist eben so kräftig als schnell, hiedurch wird ein Stoss des vorderen Theils der Kammer auf das Brustbein verursacht, der ein hörbares für den Arzt wichtiges Geräusch zur Folge hat.

Das aus der rechten Vorkammer in die Lungenarterie getriebene Blut verursacht das Anstossen der bereits in ihr enthaltenen Blutsäule und eine schnelle Ausdehnung der Lungenarterien durch den Seitendruck. — Die halbmondförmigen Klappen verschliessen hier, indem sie sich gegen einander legen, durch die Arant i'schen Knötchen den Rückweg in die rechte Herzkammer, es wird daher gänzlich in die feinsten Verästlungen der Lungenarterie bis zu den Lungenzellen getrieben, deren vermehrter Rauminhalt — (*Capacität*) — gegen jene des Stammes die Leichtigkeit des Ueberganges befördert. — Hier verbindet sich das Blut mit den Bestandtheilen der Luft, gibt Theile ab, und erhält wieder andere, wodurch es nun seine hochrothe Farbe bekömmt und nun in den arteriösen Kreislauf eintritt.

Der arteriöse Kreislauf oder der Lauf des hochrothen oder oxydirten Blutes beginnt nun in den Lungenvenen, es häuft sich in ihren vier Stämmen vor der linken Vorkammer an. — Sobald nun die linke Vorkammer und ihr Ohr sich ausdehnen oder erschlaffen, rückt das Blut in selbe ein, reizt sie zur Zusammenziehung und das Blut kömmt nun zum grössten Theile in die linke Vorkammer, ein Theil aber tritt wieder in die Lungenvenen zurück und verursacht ebenfalls hier eine klopfende Bewegung.

Während nun die linke Herzkammer erschlafft und sich ausdehnt, stürzt das Blut aus der linken Vorkammer in selbe hinein, sie wird daher zur schnellen Zusammenziehung gereizt. — Da nun das Blut, durch die Aufrichtung des mützenförmigen Klappenringes gehindert, in die Vorkammer nicht zurücktreten kann, wird es in die Aorta gedrückt. — Indem die nun ausgedehnten 3 halbmondförmigen Klappen den Rücktritt in die Herzkammer verhindern, treibt nun das Blut die vorher da befindliche Blutsäule weiter fort, und verursacht zugleich vermöge des Seitendruckes eine schnelle Ausdehnung der Stammarterie, auf diese folgt vermöge der den Arterien eigenen Elasticität eine Zusammenziehung, die nun das

Blut in den Arterien vorwärts durch den ganzen Körper bis zu den Venen treibt. — Von den Venen kehrt es nun allmälig wieder zum Herzen zurück, und somit ist der Kreislauf geschlossen.

Ausser dem Blute der Hohladern kömmt noch jenes in die rechte Vorkammer, welches zur Ernährung des Herzens durch die Kranzadern diente; diess geschieht nun durch die *vena coronaria cordis magna*, wo die *valvula Thebesi* den Rückweg hindert.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass die beiden Hohladern, die Herzkammern und die Lungenvenen zu gleicher Zeit ausgedehnt und mit Blut erfüllt werden, während welcher Zeit die Vorkammern mit ihren Ohren, so wie die Lungenarterie und Aorta in der Zusammenziehung begriffen sind und umgekehrt.

Die Herztöne.

Bei jeder Zusammenziehung der Herzkammern wird das Herz nach vorwärts gestossen, durch die Erweiterung der Vorhöfe gegen die Spitze verkürzt, und diese prallt zwischen der 5. und 6. Rippe mit einer schwingenden Bewegung ab, wodurch ein deutlicher durch das an die Herzgegend gelegte Ohr, oder durch das Sthetoscop wahrnehmbarer Schall entsteht. — Dieser äussert sich durch einen zweifachen Ton, einen dumpfen und helleren, welche Herzgeräusch oder Herztöne heissen.

Der dumpfe Ton entsteht durch das Anprellen der Spitze, indem die zusammengezogene Kammer als harte und elastische Masse an die mit geringer Elasticität begabte Brustwandung anschlägt. — Der hellere Ton entsteht durch Erweiterung der Herzkammern und schnelles Einströmen des Blutes in dieselben; er ist heller, weil die Masse der angefüllten Herzkammern geringer und das Brustbein durch seinen knöchernen Bau zur Hervorbringung eines Schalles geeigneter ist, als die muskulösen Seitenwände zwischen den Rippen. — Magendie be-

zeichnet die am Ohr erregte Empfindung durch beide Töne mit dem Namen Tik-tak.

Auf diese Fähigkeit der Brustwände einen Schall von sich zu geben, gründet sich die Percussion oder die Kennzeichen, die man durch das Klopfen mit dem Finger auf die Brust erhält, indem hier der nämliche Act der Erschütterung von Aussen Statt findet. — Diese Schwingungen theilen sich bei magern Menschen mit dünnen elastischen Rippen zuweilen auch der umgebenden Luft mit, und werden dann dem Kranken und auch selbst in einiger Entfernung stehenden Menschen hörbar.

Damit die Spitze des Herzens an die Brustwand anstossen könne, muss es in einiger Entfernung von derselben seyn; ist es daher mehr gegen die Wand festgedrückt, wird das Geräusch wenig oder gar nicht hörbar seyn. — Daher verwandelt sich bei Hypertrophie des Herzens, bei Ausdehnung der Lungen durch Wasser oder angesammeltes Gas der Ton in ein oscillirend zitterndes Geräusch, oder ist gar nicht wahrnehmbar, was für die Diagnose der Herzkrankheiten von Wichtigkeit ist. — Wird anderseits das Herz aus irgend einer Ursache gegen die Wirbelsäule zurückgedrängt, verschwinden allmälig die Herztöne; daher bei beginnender Herzbeutelwassersucht ganz richtig nach Lännec's Beobachtung das Geräusch anfangs dumpfer und schwächer vernommen wird, denn das Herz bewegt sich noch frei, nur ist der Anschlag gegen die Brust minder kräftig. — Schreitet aber die Krankheit vorwärts, so wird durch die häufig ergossene Flüssigkeit das Herz in zu grosse Entfernung vom Brustbein zurückgedrängt, es geschieht kein Anschlag gegen die Brust mehr, die Herztöne verschwinden. — Wenn ein Theil der Lunge zwischen die Brustwand und Herzspitze sich lagert, klopft die Herzspitze gegen einen weichen, schwammigen Körper, daher bleibt dann der erste Ton wenig oder gar nicht wahrnehmbar, und doch kann das Herz im naturgemässigsten Zustande sich befinden.

Nach Dr. Scoda's Ansicht beruht jedoch der Herzstoss

auf dem physikalischen Gesetze, dass jede in einem Gefässe enthaltene Flüssigkeit auf alle Theile einen gleichmässigen Druck ausübe. — Hat das Gefäss eine Oeffnung, aus der die Flüssigkeit sich ergiesst, so ist an der Stelle der Oeffnung kein Druck, sondern die dieser gegenüberstehende Wand übt denselben aus. — Aus diesem Druck erklärt sich das Stossen der Schiessgewehre, so wie das Anschlagen des Herzens gegen die Brustwand.

Während das Herz das Blut forttreibt, wird es in der den Ausflussöffnungen entgegengesetzten Richtung gestossen. — Der erste und zweite Ton kann nach Scoda eben sowohl im rechten und linken Herzen, als in der Lungenschlagader und Aorta erzeugt werden. — Zuweilen sind im Herzen keine Töne, wohl aber in den Arterien wahrnehmbar, in andern Fällen sind in der Aorta keine Töne, wohl aber in den Kammern oder in der Lungenschlagader bemerkbar.

Arterientöne. — Die Erscheinung des ersten Tones in der Aorta und Lungenschlagader scheint durch die Spannung der Arterienhäute während der Zusammenziehung der Kammern erklärbar. — Der zweite Ton wird durch das Anschlagen oder den Stoss der Blutwelle gegen die halbmondförmigen Klappen während der Ausdehnung der Kammern erzeugt.

Sind daher die halbmondförmigen Klappen durch Krankheit so zerstört, dass das Blut durch die Aorta in die linke Kammer zurückfliesst, so lässt sich statt des zweiten Tones ein Blasebalg- oder Sägegeräusch vernehmen, während derselbe in der Lungenschlagader fortbesteht.

Herztöne. — Das Anschlagen des Blutes gegen die dreispitzige und mützenförmige Klappe gibt den ersten Ton (Herzton) während der Zusammenziehung der Kammern. — Dieser Ton wird durch die Spannung der Klappe mittelst des Blutes und durch gleichzeitig gespannte sehnichte Fäden hervorgebracht. — Ist die mützenförmige Klappe daher durch krankhafte Beschaffenheit so verändert, dass sie den Rücktritt des Blutes aus der linken Kammer in den Vorhof nicht zu hindern im Stande

ist, so hört man in dieser keinen Ton, sondern wieder ein Blasebalg- oder Sägegeräusch, während in der rechten Kammer der erste Ton fortbesteht.

Der zweite Herzton wird durch den Uebergang der sehnichten Fäden aus der gekrümmten Richtung (in der sie während der Systole sind) in die gerade während der Diastole hervorgebracht. — Er gründet sich auf die nämliche physikalische Erscheinung, nach der jeder Faden bei schneller Anspannung einen Ton gibt.

Da den Arterienklappen mit den Klappen der Vorhöfe die nämliche Verrichtung angewiesen ist, den Rücktritt des Blutes zu hindern, so erklärt sich die beiden eigene Fähigkeit Töne zu erzeugen, obschon sie in ihrem Baue wegen Verschiedenheit der Oeffnungen sehr verschieden gebildet sind, jene durch halbmondförmige Klappen, diese durch die sehnichten Fäden und Warzenmuskeln ausgezeichnet sind. — Der Zweck der Warzenmuskeln ist durch Verkürzung während der Systole, so wie durch Verlängerung während der Diastole jene Fäden zu verkürzen und zu spannen.

Das Herz der Thiere.

Dem Baue des Herzens dient bei den Säugethieren das menschliche als Vorbild, doch ist seine Lage nur bei dem Affen und dem Maulwurf schief, bei den übrigen liegt das Herz gerade, ruht mehr auf dem Brustbein als auf dem Zwerchfell (auch bei dem menschlichen Embryo steht das Herz anfangs gerade) und liegt in der Mittellinie des Körpers in einer gewissen Entfernung vom Zwerchfell. — Bei Rindern, Hirschen und Schweinen findet man bei der Mündung der Aorta die Herzknochen, welche zur Stütze der Klappen dienen sollen, ein Zustand, der bei dem Menschen im kranken Zustande nicht selten als Verknöcherung auftritt.

Die Aorta kömmt bei den Affen, Fleischfressern und dem Seehunde mit der Bildung des Menschen überein, bei den Rindern, Pferden und Schweinen so wie bei den

Vögeln theilt sie sich nach ihrer Entstehung in einen vorderen und hinteren Stamm, und in dem Bogen entstehen aus der *Anonyma* die beiden *Carotiden.* — Die meisten Bildungen im Gefässsysteme, die wir bei den Thieren als Norm treffen, finden sich als Abweichungen der Varietäten im Menschen, die daher ungemein zahlreich sind.

Bei Taucherthieren als bei dem Fluss- und Seeotter, Delphin finden sich an den Venen des Unterleibes beträchtliche Erweiterungen, durch welche während des Untertauchens ein Theil des venösen Blutes aufbehalten wird, bis das Thier wieder durch das Athmen den kleinen Kreislauf vollenden kann. — Bei Bibern und Seeottern findet man oft das eiförmige Loch offen.

Bei den Vögeln hat die rechte Herzkammer statt der dreispitzigen Klappe einen starken gespannten dreieckichten Muskel. — Durch dieseEinrichtung vermögen sie das Blut mit mehr Kraft in die Lungen, die sich durch ihre Verbindung mit den Luftbehältern bei dem Einathmen nur schwer auszudehnen vermögen, zu treiben.

Unter den Reptilien besteht das Herz der Frösche ($\frac{1}{120}$ des ganzen Körpers wiegend), Schlangen und Eidechsen aus einer einzigen Vorkammer und Herzkammer, die Stammarterie spaltet sich in zwei Zweige, welche die Aorta bilden, aus der auch die Lungenarterien hier entspringen. — Bei den Seeschildkröten besteht das Herz aus zwei Vorkammern und zwei Herzkammern, deren Scheidewand durch eine Oeffnung beide verbindet. — Die rechte Vorkammer empfängt das Blut aus den Hohlvenen, die linke aus den Lungenvenen, die Lungenarterien eben sowohl als die Aorte entspringen allein aus der rechten Herzkammer, wodurch bei dem Untertauchen der grosse Kreislauf von dem kleinen unabhängig fortdauert.

Am zusammengesetztesten unter allen Thieren, aber höchst merkwürdig ist wohl der Bau des Herzens bei den Krokodilen. — Im allgemeinen besteht es aus 2 Vorhöfen und 2 Kammern. — Letztere sind nach Meckel vollstän-

dig getrennt, aus der rechten entspringt die Lungenarterie und die linke Aorta, aus der linken die rechte Aorta. — Beide Kammern stehen jedoch nach Weber durch eine an der Basis der Scheidewand befindliche Oeffnung in Verbindung, alle drei Arterien entspringen aber aus der rechten Herzkammer, und das Blut gelangt aus der linken Kammer durch die erwähnte Oeffnung dahin. — Bei dem Kreislauf strömt nun das Blut aus der rechten Herzkammer in die Lungenarterie und linke Aorta, aus der linken Herzkammer in die rechte Aorta. — Somit fliesst in der linken Aorta Blut, welches nicht geathmet hat. — Tauchen die Thiere unter, gelangt kein Blut aus der linken Kammer in die rechte Aorta, sondern alles Blut wird aus der rechten Kammer in die linke Aorta getrieben.

Bei den Fischen liegt das nur $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{500}$ des Körpers wiegende Herz hinter den Kiemen dicht unter dem Kopfe und besteht aus einem Vorhof und einer Herzkammer. — Das Blut wird hier aus der Herzkammer durch die mit einem Knollen — *(Bulbus)* — versehenen Kiemenarterien in die Kiemen getrieben, in diesen wird es oxydirt, und gelangt dann in die Kiemenvenen, welche am Rückgrath (ohne linke Vor- und Herzkammer) die Aorta bilden. — Bei den Fischen fehlt daher das linke Herz, sie haben, wie Cuvier bemerkt, nur ein Lungenherz (rechtes Herz).

Unter den insectenartigen Thieren liegt bei dem Flusskrebs das Herz unter dem Rückenschild, etwas oberhalb des Schwanzes und sendet nach allen Seiten seine Arterien; bei Spinnen ist die Pulsation des Aorten ähnlichen Herzens längs des Rückens mit blossem Auge zu erkennen. — Bei den übrigen Insecten findet sich an dieser Stelle ein dünnhäutiger Kanal, das Rückengefäss. — Carus bemerkt, dass an dieser Stelle bei höheren Thieren ein Kanal bemerkt werde, in dessen Flüssigkeit Nervenfasern anschiessen.

Bei den Anneliden werden bei den Bandwürmern noch einige Kanäle, bei den Blasenwürmern keine Spur vom Gefässsystem angetroffen. — Bei den Blutegeln und

Regenwürmern bemerkt man ein Rückengefäss und pulsirende Seitengefässe.

Mannigfaltiger und höher ausgebildet erscheint der Kreislauf der Mollusken. — Bei den Austern liegt das Herz zwischen der Leber und Schliessmuskel der Schale mit zwei Vorkammern und einer Kammer; bei der Weinbergsschnecke liegt das Herz zwischen der Lunge und Leber, nimmt durch eine weite Lungenvene und runde Vorkammer das milchähnliche Blut auf, treibt es in die muskulöse Kammer und durch den *Bulbus arteriosus* in den übrigen Körper. — Bei den Tintenfischen besteht das Herz aus zwei abgesonderten nach den Kiemen zu liegenden Vorkammern und einer Kammer.

Bei den Zoophyten geschieht der Stoffwechsel ohne Kreislauf durch Durchdringung der thierischen Urmasse. — Doch erscheinen schon unter den Meernesseln — *(Actiniae)* — bestimmte Saftgänge als erste Spur des Kreislaufes. — Von dem Magen aus laufen strahlenförmige Gefässe nach dem Rande des Körpers, um sich dort in ein kreisförmiges Gefäss zu ergiessen. — Bei den Seeblasen können bereits zuführende und rückführende Gefässe unterschieden werden.

Geschichtlicher Rückblick.

Im Alterthume hatte man ganz unrichtige Begriffe von dem Kreislaufe.

Da die Arterien nach dem Tode leer sind, glaubte Protagoras, sie seien während des Lebens mit Luft gefüllt, nannte sie daher Lufthälter oder Arterien. — Man glaubte damals, das Blut werde aus dem Chylus in der Leber bereitet, und durch die Venen mittelst des rechten Herzens in alle Theile verführt. — Die eingeathmete Luft leitete man in die linke Herzkammer, von welcher die Arterien selbe unter dem Namen Lebensgeister allen Organen zuführten. — Wirklich kann man nicht läugnen, dass allerdings Luft, aber mit dem arteriösen Blute verbunden, allen Theilen zugeleitet werde. — Galen wusste, dass

die Arterien Blut enthielten, und daher eine klopfende Bewegung besassen.

Vesal entdeckte die Klappen der Venen, aber glaubte, dass das arterielle Blut durch die Porosität des Herzens sich in venöses umwandle.

Columbus und Servet entdeckten den kleinen Kreislauf, ja schon Cäsalpin scheint den ganzen Blutlauf geahnet zu haben, allein es waren ohne Beweise aufgestellte Meinungen.

Die Ehre der Entdeckung bis zur vollsten Ueberzeugung verdanken wir dem grossen Britten Harvey im 17. Jahrhundert. — Er studierte in Italien unter Fabricius ab Aquapendente, und schloss 1602 aus dem Baue der Klappen auf den Vorgang des Kreislaufes. — Nach 17jährigen Beobachtungen machte er seine Entdeckung bekannt. — Jedoch widersetzten sich sämmtliche Aerzte mit Bitterkeit dieser Lehre, und erst 1652, also nach 50 Jahren, erlebte noch der Entdecker die Ehre der allgemeinen Anerkennung seines grossen Fundes; ja es war das Sprichwort vorher: *»Malo cum Galeno errare, quam cum Harveio esse circulator.«*

Die Gründe, welche den Kreislauf beweisen, sind:

1) Der Bau und die Richtung der verschiedenen Klappen, deren Kenntniss lange vorher zur wahren Kenntniss des Kreislaufes hätte führen können.

2) Die Unterbindung der Gliedmassen und Gefässe selbst. — Bei der Aderlässe schwellen die Venen des Unterarmes an; eine unterbundene Arterie schwillt von oberhalb, eine Vene von unterhalb der Unterbindungsstelle an.

3) Der Lauf der in Venen eingespritzten Stoffe.

4) Die Versuche der Transfusion.

5) Mikroskopische Betrachtungen des Kreislaufes.

Wiederholung des Kreislaufes.

Wie oft sich der Kreislauf bei Menschen und Thieren erneuere, hängt von der Geschwindigkeit des rollenden

Blutes, und diese wieder vom Alter, Geschlecht, Temperament, Lebensart ab, kann daher nur im beiläufigen Durchschnitte approximativ bestimmt werden.

Wenn man bei einem erwachsenen gesunden Menschen 75 Pulsschläge in einer Minute annimmt, so werden nach einer allgemeinen Schätzung 2 Unzen Blut bei jeder Zusammenziehung der Herzkammer in die Lungenschlagader und in die Aorta getrieben. — In einer Minute werden daher 75mal zwei Unzen oder 150 Unzen Blut durch die Lungen und den Körper strömen. — Dies beträgt gerade $12\frac{1}{2}$ Medicinalpfunde Blut. — Nun wird die Menge Blutes im Körper auf 30 Pfunde geschätzt, also würden in $2\frac{1}{2}$—3 Minuten jederzeit ein Blutumlauf vollbracht. — In einer Stunde vollendet daher die Blutbahn 20 bis 24mal ihren Kreis; — der erwachsene Mensch zählt daher des Tages 108000 Herzschläge und 480 oder gegen 500 Blutumläufe.

Kräfte zur Bewirkung des Kreislaufes.

Der Kreislauf wird allerdings durch organisch-hydraulische Organe bewirkt, wo das Herz und die Arterien mehr die Functionen eines Druckwerkes, die Venen mehr die eines Saugwerkes zu vollziehen scheinen. — Nur die Zusammenziehung der Herzkammern sowohl als der Vorkammern ist ein rein thätiger Zustand, der durch den Reiz des Blutes bewirkt wird. — Die Ausdehnung — *(Diastole)* — ist ein wenn auch nicht ganz reiner Erschlaffungszustand, doch wenigstens mehr passiv. Hieraus erklärte sich, dass die viel schwächeren Vorkammern die viel kräftigeren Herzkammern durch das Blut auszudehnen vermögen, weil diese in ihrem ruhenden Zustande keinen Widerstand leisten, und eben so vermag die schwache Zusammenziehung der Hohladern und der Lungenvenen die viel stärkeren Vorkammern leichter durch das Blut auszudehnen.

Die rechte Herzkammer ist viel schwächer, da das Blut nur den kurzen Weg durch die Lunge zu vollbrin-

gen hat, die linke viel stärker, da ihr die Bestimmung zugewiesen ist, das Blut durch den ganzen Körper zu treiben.

Bei der Zusammenziehung der Muskelfasern der Kammern geschieht eine Verkürzung des Herzens, es wird runder und rückt aufwärts. — Die Spitze schlägt an den Knorpel der fünften bis sechsten Rippe, so dass es zum Theil eine Drehung um seine Achse vollbringt. — Auf ähnliche Art stossen die Vorkammern gegen die Wirbelsäule.

Die Kraft beider Kammern ist es daher vor allem, oder die sogenannte Muskelkraft des Herzens, die das Blut fortbewegt; doch ihre Thätigkeit blos allein würde das Blut nicht in steter Bewegung zu erhalten vermögen, sondern es würde zur Zeit der Ausdehnung stillestehen; es ist daher eine andere Thätigkeit noch nöthig, die während dieser Zeit die Bewegung des Blutes fortsetzt, und diese liegt in der Elasticität der Arterien, die sich in dem Verhältnisse zusammenziehen, als sie durch die vom Herzen empfangene Blutwelle ausgedehnt worden sind.

Diese beiden Thätigkeiten sind daher die vorzüglichsten Kräfte, wodurch der Umlauf des Blutes bewirkt wird.

Man versuchte die Kraft des Herzens in Zahlen auszudrücken, gerieth aber auf die abweichendsten Meinungen. — Borelli schätzte die Kraft den Kreislauf zu unterhalten auf 1800 Centner, Haller berechnete sie auf 51 Pfund und 10 Loth. — Poiseuille versuchte durch eine gekrümmte mit Quecksilber gefüllte Röhre — *(Haemo-dynamomètre)* — zu bestimmen, und setzte die Kraft der Zusammenziehung der linken Herzkammer auf 4 Pfunde und 3 Drachmen an.

Die Zusammenziehungskraft der Kammern wird durch den Reiz des einströmenden lebenden Blutes erregt, das durch sein Volumen, durch seine einheimischen und fremden Bestandtheile, Nahrungsstoffe, Arzneien, durch krankhafte Mischungen, verschiedentlich verändert den Umlauf auf hochwichtige Weise modificirt.

Ein viele fremde Reize enthaltendes Blut wird daher häufigere Zusammenziehungen des Herzens, dadurch beschleunigten Kreislauf, und hiemit die häufige Erscheinung von Fieberbewegungen hervorbringen, deren letzter Grund allerdings in der Beschaffenheit des Blutes liegt.

Doch die Reizbarkeit des Herzens wird auch oft durch den Antheil des Nervensystems vermehrt, daher Gemüthsbewegungen Einfluss auf den Blutumlauf haben.

Die Elasticität der Arterien wird durch das Volumen des Blutes in Thätigkeit versetzt, es scheint jedoch, dass auch diese ausser der todten Kraft der Elasticität noch eine besondere Reizbarkeit im lebenden Zustande besitzen (was in Hinsicht auf die praktische Anwendung der Lehre des Kreislaufes hochwichtig ist). — Ist diese Reizbarkeit vermehrt, so wird der Durchmesser der Arterien kleiner; daher die Erscheinung des unterdrückten, zusammengezogenen kleinen Pulses; — in anderen Fällen, wo das Blut erhöhte Lebensthätigkeit zeigt, wird der Durchmesser durch die Rarefaction des Blutes vermehrt, vergrössert, daher die Erscheinung des grossen, und wenn das Blut im entzündlichen Zustande sich befindet, harten, oft einem Metalldraht ähnlich anzufühlenden Pulses. — Jedoch kann der Puls, obschon in selteneren Fällen, auch durch mechanische Hindernisse der Circulation gross und hart erscheinen, wie dies oft bei organischen Krankheiten des Herzens und bei der Brustwassersucht, ebenso bei der Ossification der innersten Haut der Arterien der Fall ist.

Es gibt daher einen unterdrückten kleinen Puls mit vorherrschender Contraction, und einen unterdrückten grossen Puls mit vorwaltender Expansion der Arterie, ein Unterschied, dessen Kenntniss für den Praktiker von höchster Wichtigkeit ist, da von seiner richtigen Beurtheilung nicht selten selbst das Leben abhängt. — Bei Lungenentzündungen ist der Puls oft so sehr unterdrückt, dass er durch seine Kleinheit, als äusserst schwach und leer erscheint. — Hier ist der Einfluss des Blutes in die

linke Herzkammer oft so erschwert, dass sie nur wenig Blut erhält und nur wenig fortstossen kann. — Bei Ossificationen der Aorta und Herzbeutelwassersucht wird die Arterie durch die gehinderte Fortrückung so voll, dass der Puls als sehr gross, voll und hart erscheint.

Dem Ausspruche der neueren Physiologen, welche behaupten, dass man blos eine Locomotion der Arterien, nie aber eine Veränderung des Durchmessers wahrnehmen könne, ist daher durchaus nicht beizustimmen. — Diese Ansicht führt praktisch zu den grössten Irrthümern, weil es dann überhaupt keinen grossen und kleinen Puls gäbe.

Die Erfahrung lehrt, dass bei jedem Menschen in Krankheiten der Durchmesser des Pulses immer verändert ist, indem ein sonst ziemlich grosser Puls sehr häufig zusammengezogen, klein, wie eine feine Saite, und unter andern Umständen bis auf zwei Linien im Durchmesser erhoben, erscheint.

Davy glaubte, dass diese Kraft der Herzkammern nur bis zum Capillargefässsystem und nicht bis in die Venen reiche; doch sehen wir, dass das Blut aus einer geöffneten Vene einen Bogen bildet, der durch Husten vergrössert wird, ein Beweis, dass die Kraft des Herzens bis in die Venen sich erstreckt.

In den Venen wird überhaupt ausserdem die Bewegung des Blutes durch das Anschwellen der benachbarten Muskeln, durch die Bewegung der Eingeweide und durch die Bauchpresse befördert; indessen nehmen die neuen Physiologen an, dass im Capillargefässsystem noch eine eigenthümliche Kraft zugegen sei, wodurch das Arterienblut angezogen, und der Uebergang des Venenblutes in die Anfänge der Venen befördert wird — *(Polarität)* — auf ähnliche Art, wie es in der galvanischen Säule geschieht, welche das Oxygen anzieht, das Metall verkalkt und den Kohlenstoff in die Luft austreibt.

Es scheint überhaupt, dass das Blut selbst durch sein eigenthümliches Leben ein Bestreben äussere, wodurch es in den Arterien in fortschreitender, und in den Venen

in rückschreitender Verrichtung begriffen sei. — Schubarth nahm ferner noch eine eigene Saugkraft in den Vorkammern des Herzens an, indem nämlich durch die Erweiterung ein leerer Raum entsteht, und das Blut wie in eine Luftpumpe hineingezogen wird; allein, da der natürliche Zustand der Kammern überhaupt ein Erschlaffungszustand ist, so leisten sie ohnehin keinen Widerstand, und wir bedürfen daher nicht diesen leeren Raum anzunehmen.

Der mächtigste Widerstand, den das Herz zu überwinden hat, ist wohl die Schwere des Blutes, die gegen 30 Medicinalpfunde beträgt; allein auch hier kommen die hydraulischen Verhältnisse der Ueberwindung derselben zu Hülfe. — In den absteigenden Gefässen wird die Bewegung durch die Schwerkraft befördert, das Gewicht des Blutes widersteht daher nicht, sondern erleichtert selbst den Lauf, in den horizontalen leistet es keinen Widerstand, in den schief auf- und abwärts steigenden wird der Widerstand nach Art einer schiefen Fläche ausgeglichen, nur in den senkrecht aufsteigenden Gefässen ist die ganze Schwere des Blutes zu überwinden; dieser Widerstand gleicht sich aber dadurch aus, dass in den absteigenden Kanälen das Blut durch die Schwere einen grossen Vortheil erlangt hat, ferner sind die aufsteigenden Kanäle unmittelbar zunächst in der Aorta eingemündet, wo sie noch mit ganzer Kraft zu wirken vermag, endlich ist ihr Weg um vieles kürzer, und durch die vielen Windungen vermindert sich die Gewalt der sonst senkrecht aufsteigenden Säule.

Bewegungen des Blutes.

Im Blute kann man eine vierfache Bewegung unterscheiden:

1) Eine fortrückende.
2) Eine Seitenbewegung.
3) Eine mischende.
4) Eine ableitende Bewegung.

Die fortrückende Bewegung erstreckt sich vom Herzen durch den ganzen Verlauf der Arterien, so wie der Venen bis zum Herzen zurück. — Sie wird durch die neue aus dem Herzen in die Arterie getriebene Blutmasse verursacht.

Sie hat eine verschiedene Geschwindigkeit, der das hydrostatische Gesetz zu Grunde liegt, dass sich die Geschwindigkeiten flüssiger Körper bei gleicher bewegender Kraft umgekehrt wie die Capacität oder der Rauminhalt ihrer Gefässe verhalten, d. h. je enger ein Gefäss ist, mit um so viel grösserer Geschwindigkeit wird sich in gleicher Zeit die Flüssigkeit bewegen. — In den Arterien ist die Capacität der sämmtlichen Verzweigungen grösser, als jene des Stammes, daher wird das Blut im Stamme der Aorta mit weit grösserer Geschwindigkeit als in den endlichen Verästlungen fliessen. — Die Capacität der Venen ist viermal so gross als die der Arterien, daher fliesst in den Arterien überhaupt das Blut viermal schneller, und in den Venen selbst wird in ihren kleinen Zweigen das Blut viel langsamer als in den grösseren Stämmen fliessen; daher sehen wir, dass kleine Venen bei Blutegelstichen oder Durchschneidung weniger bluten; bei einer grösseren Vene, z. B. am Arme, springt es bereits im vollen Bogen heraus.

In den Lungen ist die Capacität sämmtlicher Blutgefässe viermal kleiner als die der übrigen Gefässe, und doch muss aus ihnen zu gleicher Zeit eben so viel Blut in die linke Vorkammer kommen, als aus den übrigen Theilen in die rechte, daher ist der Lungenkreislauf viermal geschwinder, als der Körperkreislauf.

Ungeachtet der verschiedenen Geschwindigkeit des Blutes ist doch der Lauf gleichförmig und ununterbrochen, und wird vorzüglich durch die Muskelkraft der linken Herzkammer im grossen Kreislaufe hervorgebracht.

Die Dauer der Zusammenziehung oder Systole der linken Herzenskammer ist nur momentan, und ihre Erweiterung verhält sich zu jener wie 1:2, folglich dauert die Diastole noch einmal so lang als die Systole in den Herzkammern.

Das entgegengesetzte Verhältniss findet in den Arterien Statt, wodurch die gleichförmig fortrückende Bewegung, so dass man keinen Herzstoss bemerkt, begründet wird.

Wir sehen daher, dass in den Arterien eines Frosches das Blut gleichförmig fortlaufe, wie er aber ermattet, so geht es nur stossweise fort, es rückt nämlich nur durch jeden Herzschlag vor, und bleibt dann stehen, bis ein neuer Stoss des Herzens eintritt. — Wird die Ermattung grösser, so rückt das Blut nur stossweise vor, kehrt dann eben so weit wieder zurück, welche Bewegung man die oscillirende nennt. — Die nämliche Erscheinung bietet der Puls der Sterbenden in sehr vielen Fällen dar.

Die Zusammenziehung des Herzens ist viel stärker als jene der Arterien, denn aus einer geöffneten grössern Arterie fliesst das Blut im höheren Bogen während der Systole des Herzens als während der Zusammenziehung der Arterien. — Zieht sich daher das Herz matt zusammen, so entsteht eine geringe oder auch keine Ausdehnung der Arterie, das Blut bewegt sich dann nur während der Systole des Herzens, steht dann bis zum neuen Herzstosse still, und so entsteht der aussetzende Puls — *(Pulsus intermittens)* — der zwar ein häufiger Vorbothe des Todes ist, in sehr vielen Fällen jedoch durch Unordnungen des Kreislaufes aus Herzfehlern, sehr oft aus Störungen des Blutlaufes im Pfortadersysteme bedingt wird, wodurch die untere Hohlader nur theilweise und ungleichförmig ihr Blut zum Herzen führt. — Er ist daher in Hinsicht der Prognose sehr täuschend, wenn diese Verhältnisse nicht strenge aufgefasst werden.

Dis Seitenbewegung verursacht die Ausdehnung der Arterien durch den Seitendruck, und der Widerstand derselben wird durch die ihnen eigenthümliche Elasticität begründet. — Je schneller sich das Herz zusammenzieht, desto stärker ist der Seitendruck der Arterien, und durch diesen wird dem berührenden Finger die Bewegung des Blutes fühlbar, die man unter dem Namen P u l s bezeichnet.

Die mischende Bewegung findet vorzüglich in den Herzohren und Herzkammern durch den musculösen Bau der Kammmuskeln und balkenförmigen Fleischbündel Statt, welche das mit dem Chylus noch frisch verbundene Blut nach allen Richtungen innig mischen. — Auch in den Arterien wird eine wirbelnde Bewegung des Blutes und der Blutkügelchen angenommen.

Das Blut strömt nach den hydraulischen Gesetzen vorzüglich dahin, wo es den geringsten Widerstand findet, hiedurch wird es andern Theilen entzogen und von ihnen abgeleitet. — Diese ableitende Bewegung ist in der praktischen Sphäre von hoher Wichtigkeit, denn der Arzt sucht die Reizung eines vom Blute überfüllten Organs zu mindern, indem er unmittelbar das Blut durch Aderlässe, oder Blutegel entleert, in andern Fällen durch Umschläge, Bäder, die Gefässe zu erschlaffen, und die benachbarten Theile zur Aufnahme einer grösseren Menge Blutes, daher zur Zertheilung des in einem Organe angehäuften zu bestimmen sucht. — Auf ähnliche Art wird an entfernten Theilen durch Senfteige, Blasenpflaster eine künstliche Reizung eingeleitet, um durch das Zuströmen des Blutes, dasselbe von dem Organe, wo es angehäuft ist, abzuleiten, was am kräftigsten in den durch Antagonismus wirkenden Organen geschieht.

Der Puls — (*Pulsus*).

Die stossweise Ausdehnung und Zusammenziehung der Arterien durch die aus dem Herzen eindringende Blutsäule heisst im Allgemeinen Puls. — Zuweilen versteht man darunter jedoch nur die Diastole der Arterien; diese ist eine Wirkung der Zusammenziehung des Herzens und mit ihr gleichzeitig, somit ist der Puls das Mass der Kräfte, welche das Herz zum Forttreiben des Blutes anzuwenden vermag, und daher für den praktischen Arzt von äusserster Wichtigkeit. — So wie das Blut an die Arterien

anschlägt, und den Puls hervorbringt, so fühlen wir auch das Anschlagen der Herzkammer, die man Herzschlag — *(ictus cordis)* — zu nennen pflegt.

Die Stellen, wo man den Puls fühlen kann, sind vorzüglich am Herzen, an der *arteria radialis* in der Handwurzel, (diese liegt oberflächlich, hat eine feste Unterlage an der Armspindel, ist daher zum Pulsfühlen die zweckmässigste. — An keiner andern Arterie lässt sich die Härte oder Weichheit, Grösse oder Kleinheit mit solcher Sicherheit bestimmen). — Ferner an der *ulnaris*, an der *Carotis* am Halse, an der *art. maxillaris externa*, wo sie über den Rand des Unterkiefers emporsteigt, an der *temporalis, frontalis, poplitea* und *arteria metatarsea interna*, die aus der *tibialis antica* zwischen der ersten und zweiten Zehe entsteht.

In Hinsicht der Zahl der Schläge, oder der Häufigkeit des Pulses, herrscht eine ungeheure Verschiedenheit, die nach dem Alter, Geschlecht, Temperament, Bewegung, Gemüthserschütterung, Tageszeit, Klima ungemein veränderlich ist.

Alle verschiedenen Arten des Pulses finden sich häufig bei vielen Menschen, die von keiner Krankheit befallen sind; daher vermag man den gesunden Puls vom krankhaften nicht zu trennen. — Ueberdies haben manche Menschen vermöge einer eigenen Stimmung oder Idiosyncrasie einen oft höchst sonderbaren beschleunigten, oft höchst seltenen ungleichen Puls.

Im Durchschnitte rechnet man bei Neugebornen in einer Minute 130—140, im ersten Jahre 120—130, im zweiten 110, im dritten 96, im siebenten 86, bei Jünglingen 80, im männlichen Alter 75, bei Greisen 60 Schläge. — Bei dem weiblichen Geschlechte, nach der Verdauung und des Abends ist die Häufigkeit des Pulses vermehrt, während des Schlafes, während des Schweisses und des Morgens vermindert.

Rücksichtlich der Untersuchung des Pulses hat Galen und noch mehr die Chinesen eine solche Menge Un-

terschiede aufgestellt, dass man nach diesen den Puls nicht zu unterscheiden vermag.

Verschiedenheit des Pulses.

Bei den sehr abweichenden Ansichten, die unter den Physiologen und Praktikern der älteren und neueren Zeit in Rücksicht der Pulsarten herrschen, wählte ich jene Ordnung, die mich am Krankenbette durch 30 Jahre mit Sicherheit leitete.

Von praktischer Seite sind es vorzüglich drei hochwichtige Momente, die dem Arzte bei Untersuchung des Pulses einen bestimmten Anhaltspunkt gewähren. — Sie sind nicht zu zahlreich, und genau von einander zu unterscheiden.

Diese Momente sind:

I. Der Kreislauf des Blutes.
II. Die Lebenskraft des Herzens und der Arterien.
III. Die Eigenschaften des in diesen enthaltenen Blutes.

I. Kreislauf des Blutes.

In Hinsicht auf den Kreislauf des Blutes unterscheidet man:

A. Den Rhythmus, oder die bestimmte Ordnung — *(Intervalle)* — in der die Schläge erfolgen.

B. Die Anzahl der Schläge.

A. Nach dem Rhythmus zerfällt der Puls:

1) In den gleichförmigen, wo ein Schlag mit dem andern hinsichtlich der Zeit und Kraft übereinstimmt — *(pulsus aequalis quoad tempus et quoad robur)*.

2) In den ungleichförmigen — *(pulsus inaequalis)* — wo bei mehreren Schlägen sich eine Verschiedenheit in dieser Hinsicht zeigt.

Bei dem ungleichförmigen Pulse fehlen oft in einer bestimmten Zeit ein oder der andere Schlag, und dann heisst er aussetzend — *(intermittens)*. — Der aussetzende Puls ist wieder ein regelmässig aussetzender, nach

einer bestimmten Anzahl der Schläge, z. B. nach jedem vierten, oder unregelmässig aussetzender — *(Pulsus regulariter et irregulariter intermittens).*

Der aussetzende Puls tritt häufig bei hoher Gefahr und bei Sterbenden aus Kraftmangel ein, oft aber ist er ein Symptom von Herzkrankheiten, als Entzündung des Herzens, Verknorpelung der Klappen, Verknöcherung der Aorta, beträchtlicher Vergrösserung des Herzens, Herzwassersucht; bei Leberkrankheiten, Würmern. — In hitzigen, wie auch bei gastrischen Fiebern um die Zeit der Krisen, deutet er zuweilen auf eine wohlthätige Krise durch Durchfall. — Der Arzt hat diesen Puls daher strenge zu würdigen, denn so manchmal glaubte man alles durch den intermittirenden Puls verloren, und es erschien eine wohlthätige Krise. — In seltenen Fällen ist der intermittirende Puls als natürlicher vorhanden.

Ist bei dem Pulse der erste Schlag der stärkste, und sind die folgenden schwächer, so heisst er mausförmig — *(miurus).*

Sind hingegen die ersten Schläge schwächer, die folgenden stärker, dann heisst er wurmförmig — *(vermicularis).*

Fehlt der Puls zweimal hinter einander, so dass eine zweimalige Systole der linken Herzkammer vorhanden ist, so heisst er doppelschlägig — *(dicrotus).* — Er ist sehr merkwürdig, weil er sehr häufig der Vorbothe des Nasenblutens in Fiebern ist.

Ist der Puls gänzlich aufgehoben, so heisst er *deficiens;* und da er beim Scheintode stets zugegen ist, so nennt man diesen Zustand *Asphyxie.*

Bemerkenswerth ist es, dass in den häufigsten Fällen der Puls in einer Hand anders als in der andern beschaffen ist, man nennt ihn *pulsus differens;* er ist vorzüglich aus der Beschaffenheit der *Arteria anonyma; Carotis* und *Subclavia* zu beiden Seiten zu erklären. — Der Arzt hat daher den Puls stets an beiden Händen zu fühlen.

B. In Hinsicht auf die Anzahl der Schläge, ist der Puls häufig oder beschleunigt — *(pulsus frequens, accele-*

ratus) — oder selten — *(rarus)* je nachdem in einer Minute eine bestimmte grössere oder kleinere Anzahl Schläge vollbracht worden. — Ist diese Anzahl dem natürlichen Zustande gemäss, so heisst der Puls *naturaliter frequens.* — Steigt aber bei einem erwachsenen Individuum von lebhaftem Temperamente und mässig kräftiger Constitution die Anzahl der Schläge von 75 bis 100, so heisst er *naturali frequentior*; — von 100—120 sehr häufig — *(perquamfrequens)*; — und über 120 Schläge äusserst häufig — *(Pulsus frequentissimus)*. — Macht er über 170 Schläge, so vermag man ihn nicht mehr zu zählen — *(Pulsus innumerus)*.

Dieser häufige Puls wäre der eigentlich geschwinde, denn Geschwindigkeit ist das Verhältniss des Raumes zur Zeit; allein Stahl hat die Geschwindigkeit des Pulses auf die Lebhaftigkeit zwischen der Zusammenziehung und Ausdehnung der Arterien bezogen, und die späteren Physiologen sind ihm nachgefolgt.

Der häufigere Puls ist auch im gesunden Zustande bei heftiger Bewegung des Herzens, und Einwirkung aufreizender Leidenschaften äusserst oft zugegen.

Bei Krankheiten deutet er auf erhöhte Reizbarkeit des Herzens und beschleunigte Bewegung des Blutes, er ist daher eines der wichtigsten Kennzeichen der Fieber, obschon es Fieber gibt, wo der Puls sehr selten seyn kann, wie schon Sarcome bei einer Epidemie in Neapel beobachtete. — Aber auch durch grossen Blut- und Säfteverlust wird die Häufigkeit des Pulses vermehrt. — Oft ist der Puls bei dem Eintritte der Fieber äusserst frequent, fast bis zum unzählbaren gesteigert, diese den Arzt so leicht schreckende Erscheinung deutet meistens auf den Eintritt von Exanthemen, besonders der Pocken, des Scharlachs und der Masern hin. — Dieser Puls ist aber auch bei Entzündung der Substanz des Herzens, so wie bei beginnender Lähmung desselben, daher häufig im herannahenden Todesacte zugegen.

Der seltene Puls — *(pulsus rarus)* — ist jener, der in einer Minute eine geringere Anzahl von Schlägen voll-

bringt, als es der Beschaffenheit des Individuums gemäss ist.

Dieser Puls deutet auf verminderte Energie des Herzens, und verminderten Einfluss der Nerventhätigkeit auf dasselbe, er ist daher ein Begleiter vieler organischer Herzkrankheiten, der bevorstehenden Lähmung des Herzens oder auch des Gehirns, daher auch bei der hitzigen Wassersucht der Hirnhöhlen, bei Apoplexie, bei Erweichung des Gehirns, und besonders bei Hirnerschütterungen zugegen, wo er eine wichtige Mitanzeige zur Trepanation bilden kann.

Zuweilen ist das plötzliche Erscheinen dieses Pulses unerklärlich, dann vergesse man nicht, auf die Arzneien Rücksicht zu nehmen, denn in diesem Falle liegt ihm oft der Gebrauch narcotischer Substanzen, als der Digitalis oder des Colchicums, etc. zum Grunde.

Der sehr seltene Puls kömmt in sehr wenigen Fällen vor; die geringste Anzahl von Pulsschlägen, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, betrug 38 während einer Minute; — bei drei vom *Typhus contagiosus* Ergriffenen sank er anhaltend während des Verlaufes auf 42 bis 46 Schläge herab, doch trat bei keinem der Tod ein.

II. Die Lebenskraft des Herzens und der Arterien.

Da der Puls das Mass der Kräfte ist, welche das Herz zur Fortbewegung des Blutes anwendet, so ergibt sich die Wichtigkeit dieser Bestimmung von selbst. — Doch treten in nicht seltenen Fällen hier grosse Schwierigkeiten für den Arzt in Hinsicht der richtigen Beurtheilung ein.

Vor allem muss ein freier und ein unterdrückter Puls unterschieden werden.

Frei ist der Puls, bei welchem die Systole und Diastole ungehindert auf einander folgen. — Dies ist jedoch bei Krankheiten nur selten der Fall, sondern in den meisten Fällen äussert sich der Puls unterdrückt, d. h. die Ausdehnung der Schlagadern entspricht der Zusammen-

ziehung nicht. — Gewöhnlich herrscht die Zusammenziehung unausgesetzt vor, und dieser Puls erscheint daher als zusammengezogen und schwach, heisst daher scheinbar schwach — *(fictitie debilis)*. — In viel selteneren Fällen, besonders bei Herzkrankheiten und Brustwassersucht, wie bereits erwähnt, ist die Arterie fast immer ausgedehnt, der Puls erscheint daher gross und stark, was er doch nicht ist — *(p. fictitie fortis)*.

Dieser unterdrückte so wichtige Puls wird von sehr vielen Physiologen kaum oberflächlich berührt, oder wohl gar nicht angenommen. — Seine genaueste Kenntniss ist jedoch eine wahre Grundfeste zur Erkenntniss und Behandlung fast aller Krankheiten. — Keine Theorie vermag ihn je aus der Erfahrung zu verdrängen *).

Bei dem so wichtigen unterdrückten Pulse kann man blos seine Häufigkeit, Härte und Gleichförmigkeit, niemals aber die Stärke unterscheiden.

Der freie Puls wird eingetheilt;

1. Hinsichtlich der Stärke des Schlages der Blutwellen.

2. Hinsichtlich des Umfanges.

3. Hinsichtlich der Art der Pulsschläge.

1. In Hinsicht der Stärke ist der freie Puls stark, kräftig — *(pulsus fortis)* — wo die Blutwelle einen gewissen Widerstand dem berührenden Finger entgegensetzt; — schwach — *(debilis)* — wo sie ohne Nachdruck an den Finger anschlägt, und sich leicht hinwegdrücken lässt.

Der kräftige Puls deutet auf entwickelte Energie des Herzens, und volles Einströmen der Blutwellen in die Arterien. — Er ist eigentlich der Begleiter des kraftvollen ungetrübten Mannesalters; im krankhaften Zustande ist er bei Vollblütigkeit, bei der reinen Synocha, Schlagfluss, bei Entzündungen der Schleimhäute, des Brust-

*) Vergl. Bischoff's Grundsätze über Fieber und Entzündungen, pag. 116. — Unterdrückte und gehemmte Kräfte.

fells zugegen, obschon diese in eben so vielen Fällen mit unterdrücktem, daher scheinbar schwachen Pulse zugegen sind.

Wird der Puls während der Fieber plötzlich stark, so deutet er auf Krisen durch Schweiss und kritische Blutungen aus der Nase, den Hämorrhoiden oder der Gebärmutter. — Der schwache Puls zeigt Mangel an Energie des Herzens, oder auch geringe Menge des Blutes an, er ist daher bei Blutstürzen, grossem Säfteverlust durch Diarrhöen, Schweisse, Speichel oder Samen vorhanden.

Im Anfange der Fieber ist wohl kaum je ein wahrhaft schwacher, sondern stets ein unterdrückter Puls zugegen, nur bei vorher schon entkräfteten Subjecten kann er auch bei dem Eintritte von Fiebern als wahrhaft schwach auftreten. — Im Verlaufe der Fieber deutet er auf den eintretenden subnervösen und nervösen Character.

2. Hinsichtlich des Umfanges ist der Puls gross — *(magnus)* — wo der Unterschied des Durchmessers bei der Ausdehnung beträchtlich ist. — Klein — *(parvus)* — ist er, wenn nur eine geringe Erweiterung zugegen ist. — Dieser grosse und kleine Puls kommen häufig vor, und sie zeigen, dass die Arterien ausser ihrer Elasticität eine besondere Reizbarkeit besitzen.

Der grosse Puls deutet auf kräftigen Herzschlag, gewöhnlich ist er auch voll, jedoch nicht immer. — Er kann auch eine nur geringe Menge Blutes enthalten, und daher auch leer seyn. — Dieser grosse und zugleich leere Puls, ist bei dem gastrischen und nervösen Character der Fieber nicht selten. — Er fühlt sich an, als sei die Arterie mit wenig Blut und viel Luft gefüllt, er heisst dann der aufgeblasene — *(Pulsus inflatus)* — und war schon den arabischen Aerzten bekannt. — Der grosse Puls gehört zu den günstigen Erscheinungen, oft folgen Krisen durch Blutflüsse, Schweiss oder Stuhlgang auf ihn.

Der kleine Puls deutet auf unvollkommene Zusammenziehung der linken Kammer, und Eindringen von kleinen Blutwellen in die Arterie. — In der Erfahrung kömmt er äusserst häufig vor, und ist allerdings

ein Zeichen der Kraftlosigkeit und allmähligen Erschöpfung der Thätigkeit des Herzens. — In dieser Hinsicht ist er daher bei gesunkenem und erschöpftem Zustande der Kräfte, bei Hinschwinden der organischen Masse allerdings zugegen.

Dieser kleine Puls ist aber zugleich derjenige, der den Arzt am meisten und leichtesten zu höchst gefahrvollem Irrthume verleitet, denn gerade bei den heftigsten Entzündungen des Gehirns, der Lungen, des Herzens und ganz vorzüglich bei hoher Entzündung der Gedärme, nicht minder bei dem ganz entgegengesetzten Zustande von Krämpfen ist der Durchmesser der Arterien oft so gering, dass man den Puls wegen Kleinheit kaum zu fühlen im Stande ist, und er nur als fadenförmig — *(filiformis)* — erscheint. — Ein für die Behandlung nicht genug zu würdigendes Verhältniss.

3. In Hinsicht der Beschaffenheit der einzelnen Schläge unterscheidet man einen schnellen oder geschwinden Puls — *(Pulsus velox, s. celer)* — und einen trägen oder langsamen — *(P. tardus, s. lentus)*.

Bei dem schnellen Pulse ist die Zusammenziehung der Arterie äusserst kurz, die Ausdehnung lang, er macht daher einen sehr kurzen Anschlag auf den Finger. — Diesem Pulse liegt eine kurze Systole und langsame Diastole zum Grunde.

Der träge Puls ist jener, wo die Systole langsamer vor sich geht, der Pulsschlag daher langsam anschlägt, so dass zwischen Systole und Diastole ein deutlicher Zeitraum vorhanden ist. — Er entsteht aus mühsamer Contraction der Herzkammer, und kömmt vorzüglich bei Entartungen des Herzens, bei Verknöcherungen und bei soporösem Zustande vor.

Der häufige Puls ist immer zugleich schnell; ein seltner Puls kann aber dem ungeachtet auch schnell seyn, wenn nämlich die Zusammenziehung und Ausdehnung der Arterie mit Fertigkeit in kurzer Zwischenzeit vor sich geht.

Bei hitzigen Krankheiten von höchster Gefahr ist der Puls meist *frequentissimus simulque celerrimus.*

III. Beschaffenheit des enthaltenen Blutes.

In Rücksicht auf die Eigenschaften des enthaltenen Blutes ist der Puls a) nach der Quantität, b) nach der Qualität unterschieden.

a) In Hinsicht der Quantität ist der Puls voll oder leer.

Ein voller Puls — *(p. plenus)* — ist jener, der eine beträchtliche Menge von Blut enthält. — Er deutet auf hinreichende Kraft der Zusammenziehung des Herzens, und reichliches Einströmen des Blutes in die Arterien. — Ist dieser volle Puls allmählig aufsteigend und niedersinkend, so heisst er wellenförmig — *(undosus),* — der vorzüglich bei Fiebern ein Zeichen eines bald eintretenden Schweisses oder von Blutflüssen ist.

Der leere Puls — *(p. vacuus)* — enthält eine geringe Menge von Blut. — Er ist vorzüglich nach heftigem Blutverlust vorhanden, doch auch bei heftiger Entzündung der Substanz der Lungen oder des Herzens ist er nicht selten zugegen.

b) In Hinsicht der Qualität des Blutes ist der Puls hart oder weich. — Eine höchst wichtige Beziehung in praktischer Hinsicht.

Der harte Puls — *(p. durus)* — ist derjenige, welcher gleich einer gespannten Saite sich anfühlt. — Dieses Gefühl steigert sich oft bis zur Härte eines Metalldrahtes — *(pulsus metallicus).*

Der harte Puls ist in einer gesteigerten Lebensthätigkeit des Blutes selbst, und erhöhter Spannung der Arterienhäute begründet, daher bei entzündlichen Fiebern, und Entzündungen einzelner Organe ausgezeichnet, obschon diese (wie erwähnt) auch mit unterdrückter Beschaffenheit des Pulses häufig zugegen sind. — Am härtesten wird er bei heftiger Rippenfell- und Hirnhautent-

zündung gefunden, heisst daher auch *pulsus pleuriticus; meningeus.*

Doch gibt es auch bei Krämpfen und bei organischen Leiden des Herzens einen scheinbar starken Puls, und eben so wichtig ist der harte starre Puls bei Greisen aus Verknöcherung der Arterien — *(pulsus rigidus)* — der leicht zu Irrthum verführt, da er nicht auf Entzündung deutet, und doch oft Greise auch von heftigen Entzündungen befallen werden.

Der härtliche Puls, von Stoll *duriusculus,* auch *subduriusculus* genannt, ist jener, wo der Puls im minderen Grade gleich einer gespannten Saite sich anfühlt. — Er wird von vielen Aerzten wenig geachtet, aber mit hohem Unrecht, denn er deutet auf noch nicht gänzlich gehobene, oder auch selbst auf noch nicht entwickelte Entzündung; er kommt äusserst oft vor, und muss wegen der Wichtigkeit für die Behandlung sehr genau gewürdigt werden.

Der weiche Puls — *(p. mollis)* — ist jener, welcher dem berührenden Finger wenig widersteht, und sich leicht zusammendrücken lässt. — Er deutet auf verminderte Reizung des Herzens, auf gehörige Vollheit der Arterie, und nicht entzündete Beschaffenheit des Blutes selbst. — Er ist ein günstiges Zeichen der gebrochenen Entzündung, und Vorbothe wohlthätiger Krisen. — Doch kann er auch auf Uebergang der Entzündung in Eiterung deuten.

Die Charactere des Pulses bei einem gesunden kraftvollen jungen Manne sind: Er ist gleichförmig, mässig frequent, frei, kräftig, gross, voll und weich.

Diese verschiedenen Arten der Pulse sind für die Praxis ein im allgemeinen hinreichender Leitfaden. — Nur in selteneren Fällen kommen die selteneren Arten desselben vor, die einen wichtigen Gegenstand der Pathologie bilden.

Wenn das mit den Nahrungsstoffen und mit dem Antheil der Luft geschwängerte Blut aus dem Herzen hin-

ausströmt, wird es durch die Arterien, die daher allerdings als Luftträger zum Theile zu betrachten sind, in dem ganzen Körper herumgeführt. — Den Aderschlag desselben kann man so lange beobachten, bis die Arterien nur $\frac{1}{6}$ Linie im Durchmesser haben. — Der Durchmesser wird aber in den kleinsten Verästlungen endlich so klein, dass er selbst nach mikroskopischen Verhältnissen kaum mehr zu bestimmen ist, und sie gehen dann nach anatomischen Untersuchungen vorzüglich häufig durch Umbeugungen in die Venen über, wie die Injectionen unwidersprechlich beweisen.

Die zwischen den Enden der Arterien und den Anfängen der Venen mitten inneliegende Substanz ist der Gegenstand häufiger Widersprüche geworden. — (Siehe allg. Naturlehre pag. 230.)

Ausser dem Uebergange in die Venen gehen noch die Arterien in aushauchende Gefässe, in absondernde Kanäle und durch besondere Bildung in eigenthümlich gestaltete Netze über, welche in den Lungen schlangenartig gewunden, in der Milz pinselförmig, in der Leber sternförmig, in den Nieren baumförmig, in den Gedärmen geschlängelt sich darstellen, und nach Berres in 6 Klassen zerfallen.

C. Das Athmen oder die Respiration.

Alle organischen Wesen sind unerlässlich in beständiger Berührung mit der atmosphärischen Luft, und zwar auf einer Oberfläche, die der Ausdehnung nach jener des Körpers gleich kommt.

Der beständige Austausch zwischen der Luft und dem Blute heisst das Athmen. — Bei niederen Thieren geht es auf der gesammten Oberfläche vor sich, bei höheren geschieht es durch den Ein- und Austritt der Luft in die Kiemen oder Lungen.

So wie durch die Ernährung der Körper in Verbindung mit erdigen und wässerigen Bestandtheilen kömmt, so wird nun der Nahrungsstoff mit der Luft verbunden

und durch sie gleichsam begeistiget; und nach dieser Idee finden wir bei allen Völkern des Alterthums die Namen: Hauch, Athem, Geist, *spiritus*, *ἄνεμος*, *anima*, als gleichbedeutend.

Die Respiration ist die höchste Stufe des vegetativen Lebens. — Alle Respiration wird durch die Luft vermittelt, die ebenfalls das Höchste unter den Ponderabilien ist.

Eigenschaften der Luft.

Die Luft ist ein flüssiger, farbloser, elastischer Körper, der gleich einem Meere unsern Erdball überall bis auf eine Höhe von ungefähr 10 Meilen umgibt. — Sie ist die grosse Werkstätte, in der allein die thierische und vegetabilische Schöpfung zu gedeihen vermag, und auch ein grosser Theil der unorganischen Körper werden durch sie in andauernde Thätigkeit versetzt.

Sie wird von allen Körpern angezogen, gibt ihre Bestandtheile an sie ab und zieht Bestandtheile von ihnen an sich, ist daher in einem beständigen Zersetzungs- und Bildungsprocesse, den stets electrische Erscheinungen begleiten. — Insofern ist sie den lebenden Körpern in ihren Processen analog, die ebenfalls immer andere Körper aufnehmen, zersetzen, in ihre eigenen Bestandtheile unter stetem Einfluss des electrischen Fluidums umschaffen, das Unbrauchbare aber abgeben, welches stete Bilden und Zerstören der Lebensprocess ist.

Die Eigenschaften der Luft werden in physische und chemische unterschieden.

Die physischen sind: 1) Die Durchsichtigkeit, vermöge welcher das Licht aller leuchtenden und beleuchteten Körper aber schon in gebrochenen Strahlen zu uns kömmt.

2) Ihre Flüssigkeit, welche durch keinen Grad von Druck vernichtet, wohl aber vermehrt oder vermindert werden kann, daher dringt sie immer in unsern Körper ein und bewirkt seine leichte Bewegung. — In grossen Mas-

sen bewegt stellt sie Strömungen oder Winde dar, welche die oft mit schädlichen Stoffen geschwängerte Luft wegführen und eine reinere zutragen; wie schon Hippokrates das Ende der Pest zu Athen bei Eintritt frischer Winde voraussagte.

3) Die Luft besitzt eine eigenthümliche Schwere. — Diese ist gleich einer Quecksilbersäule, welche die gedrückte Fläche zur Grundfläche, und die Höhe des Barometerstandes von 27 Pariser Zoll (oder $28\frac{1}{12}$ Wiener Zoll) zur Höhe hat. — Der Druck der Luft auf einen Quadratzoll ist also gleich einer Quecksilbersäule von $28.^{4}$ W. Zoll Höhe, nach dem mittleren Barometerstande zu Wien. — Diese Quecksilbersäule beträgt aber $28.^{4}$ Kubikzoll. — 1 Kubikzoll Quecksilber ist $14.^{19}$ Loth schwer, also ist der Druck auf 1 Quadratzoll $= 12\frac{13}{32}$ Pfund; — auf 1 Quadratfuss (oder 144 Quadratzoll) $= 1736\frac{13}{32}$ Pfund.

Wenden wir dies Gesetz auf den Menschen an, so beträgt seine Oberfläche gegen 15 Quadratfuss, die Luft drückt daher mit dem Gewicht einer Quecksilbersäule von 15 Quadratfuss und $28.^{4}$ Zoll Höhe, dies beträgt ein Gewicht von 26040 Pfunden. — Bei dem Steigen und Fallen des Barometers wird dieser Druck bei jeder Linie gegen 100 Pfund vermindert oder vermehrt, welches kränkliche Subjecte oft schmerzlich fühlen.

Durch diesen Druck existiren alle Körper, würde er aufgehoben, so würden Thiere und Pflanzen durch ungeheure Expansion der Säfte schnell zerstört, alle tropfbar flüssigen Körper in Gasform umgewandelt werden. — Wir fühlen jedoch von diesem Drucke nichts, da er durch den Gegendruck von Innen aufgehoben wird.

Das Gewicht der Luft ist ein Gegenstand von hoher Wichtigkeit. — Es ist aber nach dem Grade der Ausdehnung durch Hitze und Kälte, daher nach der Jahreszeit, nach der Höhe der Regionen, nach den höchst verschiedenen Beimischungen, nach Feuchtigkeit und Trockenheit sehr verschieden, daher die sehr abweichende Beurtheilung der Physiker. — So nahm Riccioli ihr Verhältniss zu Wasser $= 1:1000$, Boyle $= 1:938$, Hawks-

bée = 1:885, Muschenbröck = 1:606 an. — Die neuern Physiker bestimmen sie sämmtlich 770—779 mal specifisch leichter als Regenwasser.

Wird die Luft 770mal leichter angenommen, so enthält ein Kubikfuss = ($56\frac{1}{2}$ Pfund : 770) = 564 Gran = (2 Loth 84 Gran) Luft; — daher wiegt die in einem Kubikzoll enthaltene Luft $\frac{564}{1728}$ das ist 0.33 = $\frac{33}{100}$ Gran, also sehr nahe $\frac{1}{3}$ Gran.

Da aber die Begriffe von Kubikschuhen und Kubikzollen nur den wenigsten Menschen ein klares Bild gewähren, daher dem Gedächtnisse schnell entschwinden, so versuchte ich zugleich den Rauminhalt, so wie das Gewicht nach dem in Oesterreich eingeführten Masse anzugeben, wodurch eine grössere Versinnlichung der Gegenstände herbeigeführt wird *).

Nach diesen vorausgeschickten Angaben enthält ein Seidel 19.^{71} Kubikzoll nach dem Volumen, oder 20 Loth nach dem Gewicht. — Da ein Kubikzoll Luft = $\frac{1}{3}$ Gran ist, so enthält ein Seidel gegen 7 Gran Luft, eine Mass daher 28 Gran, oder im grösseren Durchschnitte gegen $\frac{1}{2}$ Quentchen Luft.

Ein Eimer von 40 Mass enthält daher nach genauer Berechnung 1025 Gran = 4 Loth 65 Gran, das

*) Ein Wiener Kubikfuss = 1728 Kubikzoll enthält 22.^{321} Mass (also über einen halben Eimer) Wasser, dieses beträgt im Gewicht $56\frac{1}{2}$ Civilpfund.

Ein Kubikzoll Regenwasser wiegt 1.^{04} Loth, das ist sehr nahe 1 Loth.

Ein Wiener Eimer hält 40 Mass (daher 1.^{792} d. i. fast $1\frac{4}{5}$ Kubikfuss). — Sein Rauminhalt beträgt 3096.^{5} Kubikzoll. — Ein Eimer Regenwasser wiegt 101 Pfund.

Eine Wiener Mass wiegt $80\frac{1}{2}$ Loth, ihr Rauminhalt beträgt 77.^{41} Kubikzoll.

Ein Seidel wiegt daher $20\frac{1}{8}$ Loth und enthält 19.^{71} Kubikzoll. — Bei grösseren Quantitäten kann man folglich ohne merklichen Fehler 1 Loth Wasser gleich 1 Kubikzoll nach dem Volumen betrachten, was bei diesen zusammengesetzten Berechnungen von sehr grosser Erleichterung ist.

ist fast 4 Loth ein Quentchen Luft. — Diese kann bei grossen Summen als 4 Loth oder 2 Unzen angenommen werden.

6 Eimer enthalten daher 25 Loth 2 Quentchen Luft und werden in grossen Rechnungen als 24 Loth = 12 Unzen oder als ein Medicinalpfund Luft angenommen. — Sie sind gleich 11 Kubikfuss.

In den untern Luftschichten ist die Luft bedeutend schwerer, und nimmt nach dem Quadrate der Entfernung ab. — Wird daher die Luft zu dünn, wie es auf hohen Bergen oder unter der Luftpumpe geschieht, so wird das Blut ungeheuer verdünnt, d. h. seine Rarefaction wird grösser, es tritt grosse Müdigkeit ein; die dünnere Luft vermag daher die Lunge nicht genug auszudehnen, das Blut dringt mehr in die Gefässe der Oberfläche, dehnt sie aus, ja fängt selbst durch ihre Wände durchzuschwitzen an, im Innern bersten die Gefässe, daher diese Erscheinungen bei Besteigung hoher Berge, und unter der Luftpumpe Statt finden, und auch bei Gay-Lussac eintraten, der im Luftballon die grösste Höhe von 21000 Fuss erreichte.

4) Die Temperatur der Luft ist höchst verschieden. — Sie vermag alle Grade der Wärme vom Gefrierpunkte des Quecksilbers bis zur Glühhitze zu ertragen. — Gewöhnlich ist sie unter dem Grade der thierischen Wärme und am angenehmsten bei 15 — 20 Graden. — Indem sie den Ueberfluss der thierischen Wärme hinwegnimmt, bewirkt sie das erfrischende Gefühl. — Bei 80° Réaumur wird sie um ein Drittel ihres Volumens ausgedehnt.

In Hinsicht der chemischen Eigenschaften der Luft wissen wir, dass sie vorzüglich aus Sauerstoff und Stickstoff besteht, und zwar aus 21 Theilen Sauerstoff und $78.^{999}$ Theilen Stickstoff dem Volumen nach, dem Gewichte nach aus 23 Th. Sauerstoff und 77 Th. Stickstoff. — In jeder Luft ist Kohlensäure, die auf $0.^{001}$ angenommen wird, und wahrscheinlich nach Umständen sehr verschieden ist. — Ausserdem sind ihr noch viele

fremdartige Bestandtheile beigemischt, als Wasserdünste, Dünste der Erde, daher gekohltes und gephosphortes Wasserstoffgas, Riechstoffe ätherischer Oele, Theile verbrannter Körper und faulender Organismen, daher Ammoniakgas, Krankheitsstoffe. — Es bleibt dennoch merkwürdig, dass das ursprüngliche Mischungsverhältniss ihrer beiden Hauptstoffe trotz der ungeheuern Veränderung sich überall gleich ist. — Dies wird erklärt, indem bei der beständigen Abgabe des Sauerstoffes der Stickstoff für sich allein nicht bestehen kann, er verbindet sich dahsr mit dem Sauerstoff des electrischen Fluidums zu atmosphärischer Luft, der Wärmestoff wird frei, und verbindet sich mit dem Oxygen der Ausdünstung der Pflanzen zu electrischem Fluidum. — Der Sauerstoff bedarf aber, besonders im Sommer durch die Vegetation sehr reichlich entwickelt, so viel Wärme, dass endlich Kälte entsteht, daher die Wasserdämpfe in höhern Regionen erkalten, als Regen und Hagel niederfallen, und durch Uebermass des electrischen Fluidums Blitz und Donner entstehen. — Schon dieser Umstand beweist, dass die Luft nicht ein mechanisches Gemenge, sondern eine chemische Verbindung sei. — Blos diese Mischung ist für das Athmen der Menschen und Thiere gedeihlich, jedoch kann auch das oxydirte Stickgas, wie auch etwas Beimischung von salpetersaurem Gase und Chlordämpfen vertragen werden. — Stickgas ist negativ wegen Mangel an Sauerstoff; Kohlenoxydgas, Kohlensäure, geschwefeltes Wasserstoffgas aber sind absolut unathembar und tödten durch Erstickung.

Organe des Athmens.

Die nun auf den Körper einwirkende Luft bewirkt die Erscheinung des Athmens, dessen Organe in wesentliche und Hilfsorgane zerfallen.

Zu den wesentlichen Athmungsorganen gehören: der Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen. — Zu

den Hilfsorganen werden gerechnet: Der Brustkorb, das Zwerchfell, der Mund und die Nase.

Der Kehlkopf — *(Larynx)* — ist der Anfang der Luftröhre, ausgezeichnet durch seinen kunstvollen Bau, und dient zum Durchgange der Luft als Athmungsorgan, seine Hauptverrichtung ist jedoch als die Stimme bildendes Organ.

Der Kehlkopf besteht aus dem Kehldeckel, dem Schildknorpel, Ringknorpel, den beiden Schnepfknorpeln (Giessbeckenknorpeln), den Santorinischen und keilförmigen Knorpeln, nebst zahlreichen wichtigen die Stimme vermittelnden Bändern und 14 kleinen, der verschiedensten Bewegung fähigen Muskeln.

Die Luftröhre beginnt unter dem Ringknorpel, bildet einen häutigen durch 16—20 halbmondförmige Knorpelringe offen erhaltenen Kanal, der dicht vor der Speiseröhre zwischen den grossen Gefässen und Nerven des Halses in den hintern Mittelfellspalt der Brusthöhle herabsteigt, und hinter dem Bogen der Aorta sich in der Gegend des dritten Rückenwirbels in einen rechten kürzern jedoch weitern, und linken längern aber engern Luftröhrenast — *(Bronchien)* — spaltet. — Der rechte Luftröhrenast theilt sich in drei, der linke in zwei Aeste, um jeden Lungenlappen zu versehen. — Diese verzweigen sich im Innern der Lunge stets in unzählige überaus feine Aestchen — *(Syringes)* — welche endlich blind enden, und zuletzt die Lungenbläschen oder Lungenzellen bilden, deren Durchmesser $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{6}$ Linie beträgt.

Die Luftröhre und ihre Aeste sind von einer gefäss-, nerven- und drüsenreichen Schleimhaut umkleidet, und mit länglichten weissen Fasern versehen; an der hintern häutigen Wand befinden sich Querfasern. — An den Bronchialästen bemerkt man bis in die feinsten Verzweigungen muskulöse Längen- und Querfasern, daher sie die Fähigkeit sich zusammenzuziehen besitzen.

Die Luftröhre verzweigt sich in den Lungen, und Soemmering glaubte, sie gehe in's Gewebe der Lungen selbst über, Reiseisen meinte, sie behaupte ihre Organi-

sation bis an das Ende, und ihre blinden Enden bildeten die Lungenbläschen. — Treviranus aber sagt, die Luftröhre lege zwar die gröberen knorpelartigen Ringe in ihren Verästlungen ab, behielte aber auch da noch eine gewisse Steifheit, wo sich die letzten Zweige als Lungenzellchen enden.

Die beiden Lungen erfüllen vom Brustfelle umzogen den Brustkorb, und besitzen die kegelförmige Gestalt desselben. — Nach unten sind sie ausgehöhlt und gränzen an die Wölbung des Zwerchfelles, nach innen sind sie ebenfalls ausgehöhlt um den Herzbeutel aufzunehmen.

Die rechte Lunge ist durch die Leber und das Zwerchfell etwas hinaufgedrückt, daher breiter und kürzer, und durch zwei Einschnitte — *(incisura)* — in drei Lappen getheilt. — Die linke ist durch das mehr nach dieser Seite liegende Herz schmäler und länger, und durch einen Einschnitt in einen obern und untern Lappen getheilt. — Die Farbe ist bei Kindern rosenroth, bei Erwachsenen rostbraun, hie und da schwarz gefleckt.

Die Substanz der Lunge besteht aus Zellstoff, Blutgefässen, Nerven, Saugadern und Luftgefässen, letztere gehen in die bereits erwähnten Lungenzellen über. — Sie sind von Haargefässen umgeben, durch Zellstoff zu kleinen Läppchen und diese wieder zu grössern Lappen verbunden. — Sie sind nach Aussen vollkommen geschlossen, stehen daher mit einander nicht in Gemeinschaft und haben nur eine gegen die Luftröhrenäste gerichtete Oeffnung, daher die Luft eines Läppchens in das andere nicht zu dringen vermag. — Die Knorpel der Luftröhre verschwinden hier allmählig und bilden nur kleine dreieckige Blättchen, nur die Schleimhaut bleibt noch übrig, ist äusserst dünn, und bildet von Muskelfäserchen umgeben die zartesten Luftgefässe, welche in die Lungenzellen übergehen.

Vorgang des Athmens.

Der Vorgang der Respiration theilt sich in zwei Abtheilungen, in das Einathmen — *(Inspiratio)* — und in das Ausathmen — *(Exspiratio)*.

Das Einathmen geschieht, indem das Zwerchfell sich zusammenzieht, dadurch in die Bauchhöhle herabtritt und den Bauch ausdehnt; hiedurch wird die Brusthöhle verlängert.

Zu gleicher Zeit werden die Rippen durch die Zwischenrippenmuskel in die Höhe gezogen und verändern ihre schief absteigende Lage in eine mehr quere, hiedurch wird das Brustbein nach vorwärts gehoben, und die Brusthöhle weiter. — Die beiden obersten Rippen, welche wenig beweglich sind, gewähren feste Anhaltspunkte und werden durch die beiden Rippenhalter — *(musculis scaleni)* — zurückgehalten. — Auf diese Art wird nun in der überall erweiterten Brusthöhle ein luftleerer Raum entstehen, daher dringt die äussere Luft in die Brust, und dehnt die Lungen im Verhältnisse der erweiterten Brusthöhle aus. — Bei dem gewöhnlichen Athmen sind diese Vorgänge hinreichend, bei schweren und heftigen Athemzügen werden noch andere Muskeln zu Hilfe genommen, vorzüglich der grosse und kleine Brustmuskel, der grössere vordere Sägemuskel und die hinteren oberen Sägemuskeln.

Wird noch ein stärkeres Einathmen durch irgend ein Hinderniss in den Lungen nothwendig, so wird die Wirkung der Muskeln in Anspruch genommen, die die obern Rippen, die Schlüsselbeine und die Schulterblätter hinaufziehen, als die Rippenhalter, Kopfnicker, Schlüsselbeinmuskeln, absteigende Nackenmuskeln, die längern und kürzern Aufheber der Rippen, die grossen Sägemuskeln, die hintern obern Sägemuskeln, die breiten Rückenmuskeln und die Kappenmuskeln, wie wir dies bei dem Niesen uud Keuchen deutlich beobachten.

Das Ausathmen geschieht, indem die ausgedehn-

ten Bauchmuskeln durch ihre Zusammenziehung das Zwerchfell wieder in die Brust aufwärts treiben, und indem sie zugleich die aufgehobenen Rippen und das Brustblatt herabziehen, wozu ebenfalls die Schwere den Trieb nach abwärts befördert. — Die Brusthöhle wird wieder verengt, die Lungen zusammengedrückt und die eingeathmete Luft wieder ausgetrieben. — Aber auch das eigene Vermögen der Lungen, sich zusammenzuziehen, trägt das Ihrige bei; dieses erhellt daraus, dass bei Eröffnung der Brust eines lebenden Thieres die Lunge zusammenfällt, was nicht die Folge des Druckes der Luft allein seyn kann, weil die Luft selbst durch die Luftröhre auf die in den Lungen enthaltene Luft entgegen drückt, und so das Gleichgewicht erhält.

Zwischen dem Ein- und Ausathmen sind noch zwei Momente zu unterscheiden, nämlich das fortgesetzte Einathmen, eine sehr kurze Pause, wenn wir sie nicht absichtlich verlängern, und das fortgesetzte Ausathmen, welches in einem etwas längeren Ruhepunkte besteht.

Zwischen dem Athmen und Pulse herrscht grosse Uebereinstimmung. — Je schneller das Athmen, desto häufiger ist der Puls.

Die zu einem ganzen Athemzuge erforderliche Zeit wird von den Physiologen verschieden angegeben, so dass Soemmering nur 3, Arnold 4 Pulsschläge auf eine Athmung annimmt.

Nach häufigen Beobachtungen fand ich jedoch nach einem Durchschnitt von wenigstens 10 Athemzügen, dass die Anzahl der Athemzüge bei einem erwachsenen ruhigen Manne im Durchschnitt 6—7 Pulsschläge betrage, daher der Arzt, was ihm in praktischer Hinsicht oft sehr zu Statten kommt, schon aus der Schnelligkeit des Athmens auf die Häufigkeit des Pulses schliessen kann, wobei das Einathmen länger, und das Ausathmen kürzer ist. — Bei dem fortgesetzten Ein- und Ausathmen tritt das Gegentheil ein. — Bei Neugebornen fängt die erste Respiration mit dem Einathmen an, wobei dann aber die Lunge nie mehr alle Luft von sich gibt, sondern einen

beträchtlichen Theil immer in sich behält, und das Leben hört immer zugleich mit dem letzten Athemzuge auf, indem das Einathmen immer kürzer, das Ausathmen immer länger wird, und endlich erlischt.

Menge der Luft in den Lungen.

In Hinsicht der Menge der eingeathmeten Luft enthält nach Soemmering die Lunge eines Erwachsenen, der ausgeathmet hat, noch 100 Kubikzoll d. i. 5 Seidel Luft, bei mässigem Einathmen enthält sie 120 Kubikzoll, daher 6 Seidel, bei dem stärksten Einathmen 200, ja nach Thomson bis 280 Kubikzolle, d. i. 14 Seidel Luft. — Athmet hingegen der Mensch sehr stark aus, so bleiben 85 Kubikzolle, d. i. etwas über 4 Seidel Luft in der Lunge zurück. — Daher schwimmen Lungen, die geathmet haben, auf dem Wasser.

Veränderung der Lungen während des Athmens.

Der Zweck des Athmens ist, dass der Kreislauf unterhalten werde, was jedoch nur bei Neugebornen der Fall ist. — Durch die Ausdehnung bei dem Einathmen werden die Lungen an Farbe blässer, die Luftgefässe länger, die Luft in denselben wird gespannter, die Lungenläppchen werden runder, daher entsteht nun ein grösserer Raum für die sie umgebenden Blutgefässe. — Diese, welche in geschlängelten Krümmungen lagen, werden ausgestreckt, wodurch das Blut einen freien und gleichen Durchgang durch die Lungen erhält.

Dies geschieht jedoch in viel geringerem Grade in den Spitzen der Lungen, daher das tiefe Einathmen in krankhaftem Zustande oft frei ist, und doch wichtige verborgene Entzündungen und Eitersäcke vorhanden seyn können. — Hier hat besonders die Lungenschwindsucht ihren Sitz, und wird durch das täuschende freie Athmen oft so lange verkannt.

Ist nun die Lunge ausgedehnt, und wird die eingeathmete Luft zurückgehalten, so spannt sie die Luftzellen noch mehr, drückt das Gefässnetz in denselben, wodurch ein Hinderniss im Kreislaufe entsteht, was sich besonders bei der Anstrengung — *(nixus)* — zeigt, wobei im höheren Falle das Gesicht und seine Venen von Blut strotzen und blau werden, weil die zurückgehaltene Luft die Lungen und ihre Gefässe drückt, und so das Einströmen des Blutes durch die Lungenarterie hindert, daher eine plötzliche Ansammlung des Blutes in den Hohladern, und Stockung des Kreislaufes im Venensystem bedingt.

Dieser Durchgang des Blutes durch die Lungen beim Einathmen hat auch Einfluss auf das Gehirn, indem bei dem Einathmen das Blut leichter vom Gehirn abfliesst, daher sehen wir, dass das entblösste Hirn beim Einathmen niedersinkt und beim Ausathmen sich hebt.

Veränderung des Blutes während des Athemholens.

Die vorzüglichste Veränderung wird im Blute durch das Athmen vermöge der Umänderung durch die Bestandtheile der Luft bewirkt. — In jedem Falle wird das Blut durch den Zutritt der Luft, der durch die Wände der Capillargefässe nach den Gesetzen der Endosmose geschieht, indem sie sich nicht unmittelbar berühren, verändert, wodurch die ausgeathmete Luft zur Erhaltung des Lebens untauglich wird.

Die Veränderungen, welche das Blut und die atmosphärische Luft erleiden, sind folgende:

Der Sauerstoff tritt mit dem Stickstoff verbunden in die Lunge. — Hier kommt er mit dem venösen Blute in Berührung, das aus dem linken Herzen durch die Lungenarterie mit dem Nahrungssafte verbunden in die Lungen getrieben wird.

Im venösen Blute herrscht vorzüglich der Kohlenstoff und ebenfalls Wasserdampf, daher Hydrogen vor. — Ein Theil des Oxygens der Luft verbindet sich nun

mit dem Carbon zu Kohlensäure, und wird als solche durch das Ausathmen ausgeschieden, ein anderer Theil des Oxygens verbindet sich mit dem Hydrogen zu Wasser, und wird als wässriger Dunst ausgeathmet, wie das Anlaufen eines vorgehaltenen Spiegels durch das Anhauchen beweist. — Ein dritter Theil Oxygen aber verbindet sich unmittelbar mit dem Blute, ertheilt diesem die rothe Farbe, oxydirt es und verwandelt es in arteriöses Blut, welches nun mit Oxygen beladen durch den ganzen Körper geführt wird.

Bei diesen Processen wird nun ebenfalls der in der Luft enthaltene Wärmestoff, wie bei den meisten chemischen Operationen frei. — Dieser Wärmestoff theilt sich theils dem Kohlen- und Wasserstoffe mit, daher die Wärme der ausgeathmeten Luft, theils dem gesäuerten Blute, daher die erhöhtere Temperatur des Arterienblutes. — Dieses gibt bei dem Durchströmen dem ganzen Körper seine Wärme ab, die endlich an der Oberfläche verfliegt. — Ein Theil Wärmestoff scheint sich auch mit Sauerstoff zu electrischem Fluidum zu verbinden, welches theils an das Arterienblut, theils an die Nerven abgegeben wird.

Das Athmen ist folglich eine der Hauptquellen der thierischen Wärme, daher finden wir, dass alle warmblütigen Thiere, die vollkommene Lungen haben, des Athmens unausgesetzt bedürfen, die Amphibien aber längere Zeit aussetzen können, da ihre Lungen unvollkommener sind, und der Bau der Gefässe sehr verschieden ist. — Daher die erhöhte Wärme der Kinder, die bei verhältnissmässig grösserem Herzen schneller athmen, daher das Zunehmen der Wärme nach körperlicher Anstrengung, wie bei Fiebern durch den schnellen Kreislauf, daher die grosse Wärme der Vögel, die die grössten Athemorgane besitzen.

Somit ist also das Athmen die Quelle des Lebens und eine wahre ununterbrochene Ernährung durch die Luft, welche daher ganz richtig von den Alten *pabulum vitae* genannt wurde. — Der Mensch und alle Thiere bedür-

fen auch einer ungleich grösseren Menge Luft als der Nahrung.

Gegen diese Ansicht haben andere Physiologen, besonders Creve, Allen und Pepys behauptet, dass beim Athmen kein Sauerstoff in's Blut übergehe, sondern dass aller in Verlust gerathene Sauerstoff zur Bildung der Kohlensäure verwendet würde, und daher das Blut durch das Athmen blos entkohlt oder decarbonisirt werde. — Davy hingegen glaubt, dass die Luft durch die Wände der Gefässe in das Blut eindringe, und im Serum aufgelöst werde; dass der Sauerstoff vorzüglich von den Blutkügelchen angezogen würde, vom Azot hingegen auch ein kleiner Theil aufgenommen werde.

Von der Menge und dem Verbrauche der Luft.

Die Quantität der verbrauchten Luft hängt von der Menge der Athemzüge in einer bestimmten Zeit und von der Menge Luft, die bei jedem Athemzuge verbraucht wird, ab.

Hinsichtlich der Menge der Athemzüge muss auf Alter, Geschlecht, Temperament, Lebensart, Gemüthsruhe, Jahreszeit Rücksicht genommen werden, daher die verschiedenen Ansichten.

Ein gesunder erwachsener ruhiger Mensch athmet im Durchschnitt nach Davy in einer Minute 10—13mal; nach Magendie 15mal, nach Soemmering 18mal, nach Thomson 20mal, ja nach andern Physiologen sogar 27mal, welches letztere, eine äusserst beschleunigte Respiration, und nur höchst gefährlichen Zuständen eigen ist.

Nach wiederholten eigenen Beobachtungen kann man im Durchschnitte 12—14 Athemzüge in einer Minute annehmen. — Kommen nun auf einen Athemzug 6—7 Pulsschläge, so gibt erstere Zahl den aus der Erfahrung bekannten Puls von 72 Schlägen in der Minute.

Eine eben so grosse Verschiedenheit herrscht hin-

sichtlich der Quantität der eingeathmeten Luft. — Davy nimmt 10 Kubikzolle, Allen und Pepys 16, Soemmering und Thomson sogar 40 Kubikzolle Luft bei einmaligem Einathmen an.

Nach einem Durchschnitte und Versuchen mit Blasen kömmt wohl die Menge von 20 Kubikzoll der Erfahrung gemäss als die zweckmässigste Annahme vor. — Diese beträgt gerade fast ein Seidel, das streng 19.⁷ Kubikzoll enthält. — Die in diesem Seidel enthaltene Luft wiegt zwischen 7 und 8 Gran.

Wenn daher der Mensch in einer Minute 12mal athmet, so zerstört er 12 Seidel oder 3 Mass, das ist 240 Kubikzoll Luft.

In einer Stunde erfolgen 720 Athemzüge und werden 720 Seidel = 14,400 Kubikzoll Luft verbraucht. — Diese betragen 180 Mass = $4\frac{1}{2}$ Eimer oder 8.⁰⁴ Kubikfuss.

In 24 Stunden ist die Summe der Athemzüge 17,280. — Die eingeathmete Luft beträgt daher 345,600 Kubikzoll = 200 Kubikfuss oder 108 Eimer.

Der Mensch zerstört daher des Tags über 100 Eimer oder gegen 200 Kubikfuss Luft; wenn auch nur 12 Athemzüge in einer Minute angenommen werden.

Rechnet man den Luftinhalt eines Eimers zu $4\frac{1}{4}$ Loth, so beträgt der Verbrauch der Luft durch die Lungen allein dem Gewichte nach 459 Loth = $19\frac{1}{3}$ also 20 Medicinalpfunden oder 15 Civilpfunden.

Es ergibt sich hier die interessante Vergleichung, dass 100 Eimer Luft 4000 Mass enthalten. — Dieser ungeheuren Quantität bedarf der Mensch des Tages dem Volumen nach an Luft, während er an Getränken nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ Mass also gegen 3000mal weniger bedarf. — Nach dem Gewichte zerstört er 20 Medicinalpfunde Luft, während er an Speise und Trank zusammen des Tages 6 bis 7 Pfunde bedarf, dem Gewichte nach braucht er daher über 3mal so viel Luft als Nahrung.

Verbrauch der Bestandtheile der Luft in einem Tage.

Zerstört nun der Mensch 20 Medicinalpfunde Luft, so sind in diesen beinahe $\frac{1}{5}$ d. i. also 4 Pfunde Oxygen enthalten.

Der in einem Tage ausgeschiedene Kohlenstoff wird nach Magendie auf $1\frac{1}{4}$ Pfund ($7\frac{1}{2}$ Eimer = 14 Kubikfuss) gerechnet; diesen zu säuern braucht es 3 Theile Oxygen, folglich werden 3 Pfund Sauerstoff zur Bildung der Kohlensäure verwendet; ferner werden $\frac{1}{2}$ Pfund Oxygen zur Bildung der Wasserdünste verbraucht, und somit kann man $\frac{1}{2}$ Pfund Oxygen ($3\frac{1}{6}$ Eimer) annehmen, welches wirklich binnen einem Tage dem Blute mitgetheilt wird.

Die eingeathmete Luft verliert nach Davy an Volumen, d. h. es wird und zwar um $\frac{1}{80}$ also $\frac{1}{4}$ Pfund des Tages mehr ein- als ausgeathmet.

Andere Physiologen wollten jedoch das Volumen gleich, andere sogar vermehrt finden.

Nach Davy beträgt nun in einem Tage der im Körper aufgenommene Stickstoff 4 Unzen, d. i. $\frac{1}{3}$ Pfund (oder 2 Eimer).

Aber auch die Menge der Luft und ihre Vertheilung in einzelnen Athemzügen kann leicht nachgewiesen werden. — In 6 Pulsschlägen gehen 12 Unzen Blut durch die Lunge, diese 6 Pulsschläge kommen gerade auf einen Athemzug, also wird mit jedem Athemzuge gerade ein Pfund Blut, und zwar durch ein Seidel = (20 Kubikzoll) Luft gesäuert.

Ein Seidel Luft wiegt 7—8 Gran, also wird dieses als fünften Theil $1\frac{1}{2}$ Gran Oxygen enthalten; — in jedem Athemzuge wird daher $1\frac{1}{2}$ Gran Oxygen verzehrt.

Uebersicht der Berechnung.

Nach Davy's Beobachtungen kann folgende Berechnung approximativ angestellt werden:

Es wurden in zwei Athemzügen 26 Kubikzoll eingeathmet, diese enthielten:

	Eingeathmet.	Ausgeathmet	Verbraucht.
Stickgas	19 Kubikz.	$18.^{6}$	$0.^{4}$ > Consu-
Sauerstoffgas	$6.^{8}$	$4.^{4}$	$2.^{4}$ mirt
Kohlensäure	$0.^{2}$	$2.^{2}$	$2.^{2}$ also 2 Kubikzoll erzeugt.
	26	$25.^{2}$	

Es wurde daher gegen $\frac{1}{60}$ Stickstoff, $\frac{1}{12}$ Oxygen consumirt und $\frac{1}{13}$ Carbon erzeugt. — Dies beträgt bei 108 Eimern = (20 Medicinalpfunden) Luft, die in einem Tage verbraucht werden, an Stickluft $1\frac{4}{5}$ Eimer = 5572 Kubikzoll = ($7\frac{4}{5}$ Loth), was mit den 4 Unzen des Davy übereinstimmt, und 9 Eimer Oxygen = 27,864 Kubikzoll = 30 Loth Sauerstoff. — Während 8 Eimer = 24,768 Kubikzoll = 14 Kubikfuss = 35 Loth Carbon erzeugt wurde, welches dem $1\frac{1}{4}$ Pfund Kohlenstoff des Magendie sehr nahe kommt.

Die Consumtion des Sauerstoffgases scheint jedoch zu gering angegeben. — Die Menge der erzeugten Kohlensäure beträgt weniger als die des verschwundenen Sauerstoffes, der daher dem Blute beigemischt wird.

Anwendung der Berechnung der verbrauchten Luft.

Wenn wir diese Berechnungen, die Manchen nur leere Speculationen scheinen, auf die Heilkunde anwenden, so ergibt sich ihre hohe praktische Wichtigkeit bei der Erbauung der Spitäler und Errichtung von Krankenanstalten, um bei ihrer Belegung von bestimmten Grundsätzen auszugehen, und die so gefahrvolle Ueberfüllung zu vermeiden. — Der Mensch zerstört mit seinen 20 Pfunden oder 200 Kubikfuss Luft, beinahe eine Kubikklafter (die 216 Kubikfuss oder 120 Eimer enthält) des Tages durch die Lungen allein. — Eine ähnliche Menge wird durch die Ausdünstung der gesammten Oberfläche des Körpers als zerstört angenommen, es wird

folglich der Raum, dessen der Mensch zu seiner Existenz und Erhaltung der Gesundheit bedarf, auf 7 bis 8 Kubikklafter des Tages wenigstens angenommen werden müssen, da er gegen 2 Kubikklafter zerstört, und die übrige Luft viel schwerer athembar macht.

Hienach ist die Anzahl der Kranken in Hospitälern zu bemessen, die in dem gegebenen Raume eines Zimmers untergebracht werden dürfen. — Enthält ein Zimmer z. B. 4 Klafter Länge, 3 Klafter Breite und 2 Klafter Höhe, so ist der Rauminhalt 24 Kubikklafter, in diesem Zimmer können daher 3 Kranke mit Beruhigung behandelt werden. — Die medicinische Männer-Klinik an der k. k. Josephs-Akademie hat $8\frac{1}{2}$ Klafter Länge, 4 Klafter Breite, 3 Klafter Höhe, der Kubikinhalt ist daher 102 Kubikklafter. — In diese können daher 13—14 Kranke zweckmässig aufgenommen werden.

Die Töne des Athmens.

Das Hören von Tönen und Geräuschen im lebenden Körper war schon in ältesten Zeiten ein Gegenstand der Beobachtung, wurde jedoch vorzüglich in der neueren Zeit unter dem Namen der Auscultation von hoher Bedeutung zur Erkenntniss der Krankheiten.

Schon Hippocrates verglich die Verschiedenheit der Töne in der Brust mit der physikalischen Erscheinung des Tones in einem hohlen oder gefüllten Fass. — Auenbrugger wendete diese Lehre zuerst 1768 in Wien zur Erforschung der Brustkrankheiten an. — Corvisart übersetzte und commentirte 1806 dessen Werk, und vorzüglich Laennec ist durch das Hörrohr oder Sthethoscop der Gründer dieser für die Pathologie wichtigen Lehre geworden. — Die Auscultation geschieht mittelst des Ohres, des Hörrohrs oder des von Piorey angegebenen Plessimeters.

Während des Ein- und Ausathmens hört man durch das trichterförmige Sthethoscop ein deutliches Geräusch, begründet durch den Eintritt der Luft in die Zellen, und den Austritt aus denselben.

Dieses normale Geräusch heisst das Bläschengeräusch, Athmungsgeräusch, respiratorische Geräusch, Athmungsgemurmel — *(respiratio vesicularis)*. — Es ist vorzüglich deutlich und laut bei Kindern — *(respiratio puerilis)* — dann bei Weibern, minder bei Männern. — Am deutlichsten zeigt es sich über dem Kehlkopfe, dem Stamme der Luftröhre und Anfange der Bronchien, eben so in der Achselhöhle zwischen dem grossen Brust- und breiten Rückenmuskel, dicht unter dem Schulterblatt, Schlüsselbein, auch an dem hinteren und unteren Theile der Brust, da hier die Lungen der Oberfläche des Körpers zunächst liegen. — Das Geräusch gleicht dem Durchströmen der Luft durch eine Röhre gleich einem Blasebalggeräusch.

Sind die Bronchien durch einen Krampf zusammengezogen, oder ist durch Flüssigkeiten der Durchgang der Luft gestört, so ist das Athmungsgeräusch schwächer, oft ganz unterdrückt, wie dies bei heftigen Katarrhen, Bronchitis, Asthma, Lungenschlagfluss der Fall ist.

Oft verbindet sich das Athmungsgeräusch mit andern verschiedenen Tönen, die durch die Bewegung der mit Flüssigkeiten vermischten Luft in den Bronchien oder Luftzellen hervorgebracht werden, und heisst dann Rasseln — *(Rhonchus)*. — Es beschränkt sich meistens nur auf einen Theil der Lunge.

Es gibt 5 Arten des Rasselns: 1) das Schleimrasseln von dem Durchgang der Luft durch den in den Bronchien oder der Luftröhre angesammelten Auswurf. — Bei Sterbenden steigert er sich zu hohem Grade, indem die Fähigkeit zu Husten und den Schleim auszuwerfen erloschen ist. — Er heisst dann Gurgelton — *(Stertor)* — eigentliches Röcheln. — 2) das tiefe Rasseln — *(Rhonchus sonorus)* — bei Verdickung der Schleimhäute in chronischen Katarrhen, in der *Peripneumonia notha*. — 3) Das zischende, pfeifende Rasseln — *(Rhonchus sibilus)* — ist dumpf oder helltönend, bei Verdickung der Schleimhäute durch Bildung von Pseudomembranen, wie wir sie bei Ausschwitzungen in der häutigen Bräune, in der

Bronchitis finden. — 4) Das knisternde Rasseln — *(Rhonchus crepitans)* — ähnlich dem Knistern des Kochsalzes in heissen Gefässen. — Er ist im Anfange der Lungenentzündung bei Oedem, Schlagfluss und Emphysen der Lunge zugegen. — 5) Das trockene Rasseln — *(Rhonchus siccus)* — gleich dem Tone eines trocknen bewegten Blattes, ist bei Emphysen, nach trockenen Tuberkeln der Lunge vorhanden.

Die Töne des Kehlkopfes kommen bei der Abhandlung über die Stimme vor.

Arten des Athmens.

So wie durch die Systole und Diastole die Beschaffenheit des Pulses bestimmt wird, so erleidet auch durch das verschiedene Verhältniss der In- und Expiration das Athmen merkwürdige Modificationen.

Diese werden in drei Klassen eingetheilt:

1. Wo das Einathmen;
2. Wo das Ausathmen, und
3. Wo beide besonders modificirt sind.

1. In Hinsicht des modificirten Einathmens unterscheiden wir:

a) Das Gähnen — *(Oscitatio)*.
b) Das Saugen — *(Suctio)*.
c) Das Anstrengen — *(Nisus)*.
d) Das Schluchzen — *(Singultus)*.

Das Gähnen ist ein stärkeres und langsames Einathmen, das aus 2—3 Athemzügen besteht, wobei der Mund unwillkürlich aufgesperrt wird. — Es entsteht, wenn der Reiz des Blutes mächtiger auf das Hirn, als jener der Sinne, wirkt; daher bei Schläfrigkeit, bei langem Wachen, vor Fieberbewegungen, beim Erwachen und bei leerem Magen; es hat das Eigenthümliche, dass es durch Sympathie auch andern mitgetheilt wird. — Seine nächste Ursache scheint darin zu liegen, dass das *ganglion cervicale primum* unthätiger wird und der Kiefernerve

— *(N. maxill. inferior)* — überhaupt seine Thätigkeit antagonistisch übernimmt.

b) Das Saugen wird auf zweierlei Art verrichtet, indem erstens ein luftleerer Raum gebildet und die Zunge dann zurückgezogen wird. — So saugt das Kind die Milch der Mutter, und so ziehen wir die Luft durch einen Heber in die Athmungsorgane. — Die zweite Art ist das Schlürfen — *(sorbitio),* — wo die Unterlippe ans Gefäss gesetzt wird, die Oberlippe die Flüssigkeit berührt; wir athmen die Luft ein, die einen Theil Flüssigkeit mit sich nimmt und das Geräusch verursacht.

c) Das Anstrengen besteht in einem starken Einathmen, worauf sich die Stimmritze schliesst und die Bauchmuskeln ein starkes Bestreben zum Ausathmen äussern. — Hieraus entsteht ein Druck auf die ausgedehnte Lunge; der Durchgang des Blutes durch die Lungenarterie wird gehemmt, es erfolgt Roth- und Blauwerden des Gesichts und Anschwellen der Venen der Haut. — Da bei diesem Bestreben auch die Baucheingeweide gedrückt werden, so nützt es beim Erbrechen, Stuhlgang, bei der Geburt und beim Harnen; so wie auch, wenn man Lasten hebt, um den Muskeln an der Brust einen fixen Punkt zu verschaffen. — Im heftigen Grade kann aber durch die starke Zusammenziehung der Bauchpresse d. i. des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln der Grund zu Hernien oder auch zur Berstung der Gefässe gelegt werden.

d) Das Schluchzen ist ein schnelles durch eine convulsivische Zusammenziehung des Zwerchfelles verursachtes Einathmen, wobei die geschlossene Stimmritze die daranstossende Luft mit einem eigenen Ton versieht. — Das Schluchzen ist ein Symptom, das dem krankhaften sehr nahe ist, seine Ursache ist gewöhnlich ein besonderer Reiz des Zwerchfells, Erkältung des Magens, schnelles Schlingen, Zwerchfellentzündung und bevorstehender Brand der Gedärme, es ist daher nicht selten ein höchst gefährliches Symptom, obwohl es wieder anderseits häufig bei krankhafter Disposition, auch nach Lachen und Weinen erfolgt. — Es wird oft durch einen

tiefen Seufzer oder Schluck Wasser, Bissen Brot, oder Rückwärtsbeugung des Kopfes schnell gehoben. — Bei schweren Krankheiten dauert er oft bis zum Tode.

2. Zu den Modificationen des Athmens hinsichtlich des Ausathmens gehören:

a) Das Räuspern — *(Screatio)*.

b) Das Niesen — *(Sternutatio)*.

c) Die Stimme — *(Vox)* — und der Gesang — *(Cantus)*.

a) Das Räuspern hat seinen Sitz vorzüglich in der Luftröhre und im Kehlkopfe oder auch im Gaumensegel. — Es ist ein stossweises Ausathmen, wobei die Stimme einen schnarrenden Ton erzeugt; hiedurch wird der Schleim aus dem Kehlkopf hinweggeschafft. — Durch die Anstrengung hiebei geht bei Krankheiten nicht selten der Auswurf mit Schleim und Blut vermischt ab — *(sputa screata)* — die sorgfältig von jenem aus der Lunge unterschieden werden müssen. — Beim Räuspern durch das Gaumensegel geschieht ein starkes Einathmen durch die Nase bei geschlossenem Munde; der Gaumensegel verengert die hinteren Nasenlöcher und wird von der durchziehenden Luft erschüttert, daher der schnarrende Ton, und es dient ebenfalls, um die im hintern Nasenloche angesammelten zuweilen blutigen Stoffe auszuwerfen, sie sind ohne Gefahr, täuschen aber leicht als blutiger Auswurf.

b) Das Niesen ist ein heftiges beinahe convulsivisches Ausathmen durch die Nase, meist bei geschlossenem Munde, nach einem tiefen Athmen. — Oft erfolgt es mehrmals unwillkürlich auf einander, um den Reiz von der Schleimhaut der Nase zu entfernen, ist häufig ein Vorbote der Katarrhe, aber auch der ansteckenden Krankheiten, da diese mit catarrhalischen Zufällen beginnen, entsteht aber auch von dem Eindrucke eines heftigen Lichtes; vom Reiz im Unterleibe, von gastrischen Stoffen, Würmern (sympathisch durch die Verbindung der Nasennerven des fünften Paares mit den Zwerchfellsnerven), von unterdrückter Monatsreinigung und andern

Ursachen; besonders erscheint es bei Nervenfiebern, wenn die trockenen Schleimhäute wieder feucht werden, wird der eingetrocknete Schleim aus der Nase herausgestossen, daher man es bei diesen Krankheiten und selbst bei der Pest für ein günstiges Zeichen ansieht. — In zu heftigem Grade vermag es aber auch die Folgen einer heftigen Anstrengung zu haben, daher sich auch der bekannte Spruch darauf gründen mag.

c) Die Stimme und der Gesang werden nach der willkürlichen Bewegung abgehandelt.

3. Jene Modificationen des Athmens, die theils durch das Einathmen, theils Ausathmen begründet werden, sind folgende:

a) Das Husten — *(Tussis)*.
b) Das Seufzen — *(Suspirium)*.
c) Das Keuchen — *(Anhelitus)*.
d) Das Lachen — *(Risus)*.
e) Das Weinen — *(Fletus)*.

a) Unter Husten verstehen wir ein starkes Einathmen mit angestrengt wiederholtem stossweisen Ausathmen, wobei die Stimmritze abwechselnd verschlossen und eröffnet wird. — Die Natur bestrebt sich durch das Husten irgend einen in den Respirationsorganen vorhandenen fremden Stoff, als Schleim, Eiter, Blut und fremdartige Körper zu entfernen. — Ist dieser Stoff nicht vorhanden, so entsteht blos eine Reizung dieser Theile, daher man den Husten in einen trockenen und feuchten einzutheilen pflegt. — Er hat seinen Sitz entweder in dem Kehlkopf, in der Luftröhre, in den Aesten derselben oder in ihren letzten Verästlungen, und drückt sich jederzeit, in jedem Falle durch den höchstverschiedenen genau zu unterscheidenden für die Erkenntniss der Krankheiten höchst wichtigen Ton aus, so dass man ihn mit dem Krähen eines jungen Hahnes, mit dem Schalle einer hohlen Röhre, mit dem Klange eines Metalls vergleicht, und ihn daher mit verschiedenen Namen, als Hühnerweh, Schaf- und Eselshusten und dergleichen bezeichnet.

Jeder Husten erkennt seine nächste Ursache in den Luftgebilden, allein die entfernte Ursache kann auch ausser der Brust vorhanden seyn; in dieser Hinsicht spricht man von einem gastrischen, Leberhusten (der sich durch einen eigenen Ton ausspricht), so auch von einem Hämorroidalhusten. — Ganz characteristisch ist der Ton des Keuchhustens, dessen Grund in einer besondern Reizung des *nervus phrenicus* zu suchen ist; so auch der häutigen Bräune, die nur durch den eigenthümlichen Ton des Hustens genau erkannt werden kann.

Bei jedem Husten ist von praktischer Seite höchst wichtig zu bemerken, ob er beim versuchten tieferen Athemzug erfolgt, auch in geringem Grade ist er dann ein bedeutendes Symptom. — Die Erfahrung lehrt, dass oft gerade bei den wichtigsten Zuständen, wobei Husten zugegen ist, wie selbst bei ausgesprochener Lungenentzündung zuweilen auch das tiefste Einathmen ohne alle Beschwerde erfolge, und gerade diese Form pflegt die gefahrvollste zu seyn. — Der physiologische Grund ist darin zu suchen, dass die Lungenzellen sich überhaupt beim Einathmen mehr in die Tiefe und nach vorne erweitern, am hintern und obern Theile, also in den Spitzen der Lunge weniger, daher sind diese gerade der häufigste Sitz chronischer Entzündungen, Verwachsungen und besonders eiteriger Zerstörungen.

b) Das Seufzen besteht in einem langsamen tiefen Einathmen und etwas kürzeren zitternden mit einem kleinen Geräusch verbundenen Ausathmen. — Es entsteht gewöhnlich, wenn das Blut durch irgend eine Ursache zu lang in den Lungen sich aufhält, und wir dadurch im Herzen ein gewisses Gefühl von Bangigkeit wahrnehmen. — Dieser Fall tritt bei niederdrückenden Leidenschaften, Ermüdung, Ohnmacht und Krämpfen oft ein.

c) Das Keuchen ist ein geschwindes, mühsames Einathmen mit einem eigenen Ton des Ausathmens, bei diesem ist gewöhnlich ein eigenes Gefühl von Angst, und es ist ein vorzüglich wichtiges Symptom bei organischen

Veränderungen des Herzens und besonders bei Entzündungen desselben. — Dieses Keuchen muss daher bei Herzkrankheiten den Arzt vorzüglich leiten, da gewöhnlich der tiefere Athemzug ganz ungestört ist.

d) Das Lachen ist gewöhnlich der Ausdruck der Fröhlichkeit und wird in das Lächeln — *(subrisus)* — und Lachen — *(risus)* — unterschieden. — Bei dem Lächeln wird nur das Gesicht etwas angenehm in den Mundwinkeln verändert, beim Lachen selbst aber entsteht ein kurzes geschwindes Ein- und Ausathmen mit einer eigenthümlichen Stimme bei offenem Munde, wobei das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in eine beinahe convulsivische Bewegung versetzt werden. — Die Ursachen sind besonders das Gefühl des Kitzelns, gewisse Krankheiten, Entzündungen des Zwerchfells, hysterische Zufälle und stille Fraisen der Kinder; in den meisten Fällen wird es aber psychisch durch angenehme Vorstellungen hervorgebracht, indem man einen lebhaften Antheil an einer interessanten, aber eben nicht wichtigen Angelegenheit nimmt; daher macht der gebildete Mensch eine lächelnde Miene, wenn er mit einem Andern spricht, er zeigt, dass er Antheil nimmt und in keiner Leidenschaft sich befindet. — Ueber ernste und wichtige Dinge zu lachen deutet oft auf Dummheit, indem die Wichtigkeit des Gegenstandes nicht eingesehen wird, und es verursacht eine widrige Empfindung. — Das Lachen über traurig ernste Gegenstände zeigt Mangel an Theilnahme, Kälte bei Leiden Anderer, und verursacht ein empörendes Gefühl. — Da nun das Lachen den freien Uebergang und Durchgang des Blutes durch die Lungen etwas hemmt, so wird das Gesicht roth, auch blau, und durch langes Kitzeln kann selbst der Erstickungstod herbeigeführt werden.

e) Das Weinen ist der Ausdruck eines physischen oder moralischen Schmerzes. — Gewöhnlich geht Traurigkeit voraus, das Gesicht wird roth, die Augen voll Thränen, und nach einem starken Einathmen erfolgt ein abgebrochenes Ausathmen mit einem kläglichen To-

ne. —Es ist vorzüglich schwächlichen Subjecten, Frauen und Kindern eigen, wird auch durch Sympathie, wie das Lachen mitgetheilt und verbreitet. — Beim Weinen wird vorzüglich der *Nervus vagus* gereizt, daher stockt die Stimme, das Schlingen wird unmöglich, die Bewegung des Herzens und der Lunge ist beschleunigt, dabei wird aber auch die Thränendrüse in eine eigenthümliche Reizung versetzt, und man erklärt diese Uebertragung, indem die *Carotis* vorzüglich vom *Plexus nervorum mollium* und auch vom *Nervus vagus* Nervenzweigchen erhält. — Bei grossen Schmerzen kann man nicht weinen, da die Depression des Stimmnervens gleichsam auf die Carotis sich fortpflanzet; die Thränenarterie kömmt aus der *art. ophthalmica*, welche ein Ast der *Carotis interna* ist; es geschieht daher hier eine Entleerung vom Blute des Hirnes selbst, und hierin hat die Thränensecretion etwas ganz Eigenes, daher Erleichterung der Schmerzen durch sie, und die Steigerung derselben, wenn man nicht weint. — Blos das Nasenbluten, wo das Blut aus der *art. maxillaris interna*, welche die *art. sphoenopalatina* und *septi narium* abgibt, und aus der *carotis interna* durch die *ophthalmica* vermöge des *Ethmoidal-* und *Nasal*zweiges kömmt, kann eine Erleichterung verschaffen.

Wenn wir das Athmen mit der Ernährung vergleichen, so stellt es den umgekehrten Process derselben, nämlich Luftverdauung oder Lufternährung dar, wo der Mensch dem Gewichte nach gegen viermal so viel Luft als Speise bedarf.

Durch die Ernährung wird vorzüglich der Chylus mit dem Sauerstoffe an die festen Theile abgegeben, und der Kohlenstoff und Wasserstoff dem venösen Blute übertragen; bei der Respiration wird der Sauerstoff dem venösen Blute mitgetheilt, so wie beim Verbrennen der Flamme, und der grösste Theil desselben verbindet sich zur Entkohlung und Wasserbildung.

Die Respirationsorgane der Thiere.

Die Organe des Athmens bieten bei den Thieren eine ungemein grosse Verschiedenheit dar.

Die Luftröhre der Säugethiere ist nach dem Typus der menschlichen gebildet, jedoch sehr lang bei den Wiederkäuern und Fleischfressern. — Die Ringe sind bei erstern an Anzahl 60 bis 100, bei letztern 30 bis 50, schon bei den Affen umgeben sie nur $\frac{4}{5}$ der Luftröhre, bei den nagenden Thieren, bei den Pferden, Fledermäusen als den Vögeln nahe stehenden Thieren sind sie vollkommen geschlossen.

Die Lungen an fischähnlichen Säugethieren haben eine feste Textur, sind lang, ohne Einschnitte, eben so bei dem Pferde und Elephanten. — Bei den Fleischfressern und Affen ist die rechte Lunge in 3 bis 4, die linke in 2 bis 3 Lappen getheilt.

Die Luftröhre der Vögel ist gewöhnlich sehr lang, die Ringe sind vollständig verknöchert, bei dem Hahne und den männlichen Sumpf- und Wasservögeln bildet sie lange merkwürdige Krümmungen. — Am untern Ende der Luftröhre besitzen sämmtliche Vögel einen zweiten Kehlkopf, der von der Theilung durch einen festen Ring gebildet wird, das wesentlichste Stimmorgan ist, und durch 3 bis 5 Muskelpaare eigener Bewegungen fähig ist.

Die Lungen der Vögel sind klein, hinten am Thorax angewachsen, in die Zwischenräume der Rippen eingefügt und werden blos vorne von dem Brustfelle umkleidet, so dass sie gleichsam ausserhalb der Brusthöhle liegen. — Ein grosser Theil dieser Höhle, so wie der Bauchhöhle wird dagegen von häutigen durch Scheidewände getheilten Luftsäcken eingenommen, in welche sich die Lungen münden.

In den Häuten dieser Luftsäcke finden sich hin und wieder Muskelfasern, die man als Stellvertreter des Zwerchfells, das den Vögeln fehlt, ansieht. — Sie die-

nen die durch das Einathmen angesammelte Luft wieder in die Lungen zurückzutreiben.

Ausser diesen Säcken sind noch die Knochen der Vögel zu Lufthältern bestimmt, diese sind im erwachsenen Zustande ohne Mark, und enthalten daher nur eine Höhlung von leeren Knochenzellen.

Sie haben ansehnliche Oeffnungen, durch welche mittelst besonderer Gefässe eine Verbindung mit den Lungen Statt findet. — Diese mit Luft gefüllten Knochen dienen zur Erleichterung im Flug und den Wasservögeln zum leichteren Schwimmen, daher auch die jungen dem Ei entschlüpften Vögel, noch blutreiches Mark in den Knochen haben, das sich erst verliert, wenn sie flügge werden.

Die Luft aber, welche die Knochentafeln der Hirnschale und den Unterkiefer ausfüllt, steht nicht in Verbindung mit den Lungen, sondern mit der Eustachischen Röhre, durch welche auch der ungeheuer grosse Schnabel der Pfefferfresser u. dgl. mit Luft versehen wird. — Auch die Federspulen dienen als ähnliche Luftbehälter, auch sie sind bei den Küchelchen mit blutreichem Mark gefüllt, welches sich bei Ausbildung der Federn aufsaugt, und sich mittelst des Athmens mit Luft füllt.

Unter den Amphibien, welche den Uebergang der höheren Thiergestaltung von den Wasserthieren zu Luftthieren bilden, athmen die Froschartigen im Larvenzustande durch Kiemen, und erst später durch Lungen. — Die Syrenen und der Proteus durch Lungensäcke und Kiemen zugleich, welche letztere als gefiederte Zweige an den Kiemenbögen hängen. — Durch den Frosch wird die erste Lungenstimme im Thierreiche gebildet. — Die Luftröhre fehlt den Fröschen ganz, und der weite mit Stimmbändern versehene Kehlkopf geht unmittelbar in die Luftröhrenäste über, so dass die verhältnissmässig grossen Lungen dicht an der Stimmritze sitzen.

Bei den Schlangen ist die Luftröhre nur nach unten mit Ringen versehen, und eine blasenförmige Lunge vorhanden. — Bei den Eidechsen ist die Luftröhre

beweglich, die linke Lunge viel kleiner, als die rechte. — Bei den Schildkröten ist die Luftröhre mit Knorpelringen versehen und die Lungen erstrecken sich weit nach hinten und werden von zwei Säcken gebildet, die aus einer grossen Menge zusammenhängender Zellen bestehen. — Alle Amphibien athmen langsam und verdauen gleichsam die Luft.

Die Fische sind statt den Lungen mit 2 Kiemen — *(Branchiae)* — versehen, die unter den beweglichen Kiemendeckeln liegen, mit dem Rachen in Verbindung stehen, wodurch ihm der Sauerstoff der im Wasser befindlichen Luft zugeführt wird, sie geben dann das Wasser durch die Kiemenöffnungen oder Fischohren zurück, ihr Ein- und Ausathmen geschieht daher nicht auf einem, sondern auf verschiedenem Wege. — In den acht Kiemenblättern sind die Branchialgefässe auf bewunderungswürdige Art äusserst fein und zahllos verbreitet. — Wilbrand zeigte, dass die zum Kiemenapparat gehörigen Knochen Brustknochen seien, wovon das Seitenzungenbein, das erste Rippenpaar: das mittlere, das Brustbein, die Kiemenbögen, die wahren Rippen, die Schlundkopfknochen die unächten Rippen darstellen.

Die meisten Fische besitzen eine Schwimmblase, welche in der Bauchhöhle am Rückgrath festsitzt, und bei den Karpfen mit dem Schlunde, bei einigen mit dem Magen, ja selbst mit den Gehörwerkzeugen durch einen Kanal — *(ductus pneumaticus)* — in Verbindung steht, sie enthält $\frac{87}{100}$ Stickgas, $\frac{5}{100}$ Kohlensäure, $\frac{7}{100}$ Sauerstoff. — Sie dient, um das specifische Gewicht beim Auf- und Niedersteigen zu verändern, und um zu dem Athmen beizutragen, obwohl man noch keinen Gang entdeckte, wodurch die Luft erneuert würde, denn durch die Klappe des Kanals vermag die Luft nur aus der Blase herauszudringen.

Unter den insectenartigen Thieren haben die Krebse eine Art Kiemen, die an der Unterseite des Bauches an der Wurzel der Füsse verbunden sind, die Spinnen Lungensäcke oder Luftröhre, die eigentlichen In-

secten zahlreiche Luftröhren, in welche die Luft durch die an beiden Seiten befindlichen Luftlöcher — *(Stigmata)* — aufgenommen wird. — Bei jenen Insecten, die einer Metamorphose unterworfen sind, haben im Larvenzustande eine ungleich grössere Menge Luftgefässe, die Raupen haben nach aussen 9 Luftlöcher, die sich unter der Haut in die Luftröhre — *(trachea)* — enden, welche nach innen durch eben so viele Stämmchen von Luftgefässen — *(Bronchiae)* — in zahllosen Verästlungen sich verbreitet. — Die im Wasser lebenden Larven und Insecten haben ihre Luftröhre am Ende des Hinterleibes, deren wichtige Bedeutung in der allgemeinen Physiologie erwähnt wurde.

Bei den Eingeweidewürmern mangeln die Respirationsorgane, sie scheinen zu athmen, indem sie von Säften des grossen Organismus, der geathmet hat, durchdrungen werden, stehen daher in dieser Hinsicht weit unter den Mollusken. — Bei den Rothwürmern (Regenwürmern, Blutegeln) sind Luftlöcher und Athemblasen.

Unter den Mollusken haben die Muscheln grosse durch Kiemenhaut (Mantel) und Kiemendeckel (Muschelschalen) beschützte Kiemenblätter. — Die Landschnecken haben in der mit dem Halse verwachsenen Mantelhaut ein Loch an der rechten Seite, welches durch Muskelfasern geöffnet und geschlossen werden kann, und als Athemorgan und Auswurfsorgan als Mastdarm dient. — Die Sepien haben Kiemen.

Bei den Zoophyten dient die ganze Oberfläche als Athmungsorgan. — Bei den Medusen erscheinen zuerst Spuren derselben, indem an der untern Körperfläche eigene Säcke durch besondere Mündungen Wasser aufnehmen und ausstossen.

III. Die Ernährung.

(Nutritio.)

Der durch so vielfache Wege dem Blute mitgetheilte und durch Verbindung mit einem Antheile athmosphäri-

scher Luft umgewandelte Nahrungsstoff hat nun seine ihm eigenthümliche Eigenschaften abgegeben, und wird durch das linke Herz mittelst der Arterien in alle Theile des Körpers geführt, wo er zur Würde einer organischen Substanz erhoben und derselben ganz gleich, d. i. identificirt wird.

Diesen Vorgang organischer Erstarrung nennt man die Ernährung im eigentlichen Sinne. — Sie wird bedingt durch das beständige Zersetzen des organischen Stoffes, die verloren gegangenen Theile müssen wieder ersetzt werden, aber auch die Stelle des abgenützten Stoffes muss so ausgefüllt werden, dass jedes Organ seine eigenthümliche Gestalt behält; durch die Ernährung wird nicht blos die Mischung, sondern auch die Form der Organe ersetzt.

Dieser Ansatz der organischen Stoffe ist ebenfalls die Wirkung des jedem Organe zukommenden Lebensprocesses, den man daher organisirende Thätigkeit nennen kann.

Der Vorgang der Ernährung geschieht überhaupt durch den Kreislauf vermittelst der Arterien, und ein grosser Theil des Nahrungsstoffes wird durch die Gefässe in alle Punkte der zu ernährenden Theile geführt; daher glaubte schon Boerhaave, dass das Blut in den Wänden der kleinsten Gefässe gleichsam durch Abreibung die Säfte ersetze, allein auch bei den vollkommensten Injectionen geht nicht alle Masse in die Gefässe über, sondern es bleibt, wie Prochaska fand, zwischen den Gefässen eine weissliche animalische Substanz, die sich nicht einspritzen liess.

Ausserdem sind viele Organe reich an Blut, vorzüglich die äussere Haut, die Schleimhäute, Nieren, Lungen, die Leber, Milz und die Muskeln; weniger Gefässe haben das Zellgewebe, die serösen Häute und die Beinhaut. — Sehnen und Bänder sind fast ganz gefässarm, eben so die Knochensubstanz, wo die wenigen Gefässe sich mehr zur inneren Beinhaut begeben. — Knorpeln und die Hornsubstanz, eben so mehrere krankhafte

Bildungen, Balggeschwülste, Leisten- und Beckengeschwülste sind oft ganz ohne Gefässe.

Demungeachtet ist in allen diesen Theilen ein beständiger Wechsel der Materie, wir sehen auch, dass die Färberröthe — *(Rubia tinctorum)* — ihre rothe Farbe schnell den so gefässarmen Knochen mittheilt, es müssen daher die nährenden Stoffe noch auf einem andern Wege in viele Theile gebracht werden; dies geschieht, indem der dunstartige Theil des Serums, das Blutgas nämlich, durch die Wände der Gefässe nach den Gesetzen der Endosmose (da alle Häute imbibiren) sich begibt, daher ausserhalb des Weges der Circulation sich allenthalben verbreitet, alle Theile durchdringt und dort den Nahrungsstoff absetzt, wodurch die Lebensvölle — *(turgor vitalis)* — begründet wird, die auch im Acte der fortgesetzten Verdauung grösser ist, als ausser derselben. — Es erscheint also hier die nämliche Ernährungsweise, welche die Natur bei den niedersten Thieren gebildet hat, wo auch der Nahrungssaft ohne Gefässe, blos durch die Einsaugung vertheilt wird.

Eine eben solche Anziehungskraft findet nun in jedem höheren Organismus Statt, und wie in der unorganischen Natur durch dieselbe die Krystallisation bewirkt wird, so kann auch die Ernährung als eine organische Krystallisation angesehen werden.

So lange die Mischung der Organe in ihrem normalen Zustande sich befindet, behalten sie auch durch die Ernährung die ihnen eigene Form, und etwa vorhandene aufgenommene fremde Stoffe werden von ihnen abgestossen, dann durch die Saugadern eingesogen, wieder in die Blutmasse geführt und durch die Drüsen oder Reinigungsorgane aus dem Körper geschafft. — Sind aber die Organe nicht im Stande, solche fremde Stoffe zu assimiliren oder auszusondern, so wird der Lebensprocess in den Organen umgestimmt und dies ist der Ursprung fremder oder Afterbildungen, wie die verschiedenen Geschwülste, Sack-, Fett-, Fleischgeschwülste beweisen.

Andere specifische Umstimmungen, die in einer eigenen veränderten Mischung der Bestandtheile des Blutes, und krankhaftem Lebensprocesse derselben begründet sind, haben ein eigenes Heer von Krankheiten, die man Dyscrasien nennt, zur Folge. — So vermögen die feinsten Gefässe in drüsigen Organen manche Stoffe nicht auszusondern; sie werden gereizt, verhärten und verjauchen, — Scirrhusbildung und Krebs. — In anderen Fällen bleiben sie in Knochen abgelagert, so entstehen Knochenauswüchse — *(Caries)* — bei Syphilis und Scropheln; — in anderen Fällen werden die nicht zu assimilirenden Theile dem Organismus soweit als möglich durch die Heilkraft der Natur entfernt, der weiteste Theil nun ist die Oberfläche der Haut, daher die Entstehung der chronischen Hautausschläge, Grind, Flechten, Krätze, Aussatz. — Die Folgen der Ernährung sind:

1) Die Reconstructionen aller Gebilde, so dass sie als eine beständig fortgesetzte Zeugung vom ersten Augenblicke des Lebens bis zum Tode zu betrachten ist. — Je mehr die Organe in ihren Wirkungen sich anstrengen, desto mehr wird ihre Kraft erschöpft; daher die Müdigkeit nach starker Bewegung der Muskeln; die Ermattung der Sinne und geistigen Thätigkeit nach anstrengenden Arbeiten, daher die Mattigkeit und Schwäche nach Fiebern aus der ausdauernden übermässigen Thätigkeit des Herzens und der Gefässe. — Dieser Verlust wird aus dem Blute ersetzt, und zwar um so vollkommener, je kräftiger das Blut durch zweckmässige Nahrungsstoffe bereitet wird.

Ausser der Beschaffenheit des Blutes hat aber auf selbe noch die Stimmung der Nerven wichtigen Einfluss. — Denn wird ein Nerve eines wichtigen Organs gelähmt, so nimmt die Ernährung ab. — Daher wird ein vom schwarzen Staar befallenes Auge kleiner als das andere, die übrigen Häute des Auges verlieren ihren Glanz und ihre Elasticität; das nämliche finden wir auch in den Theilen des Gehirnes, wohin sich der gelähmte Sehnerve erstreckt.

2) Wachsthum. Dieses ist nicht blos eine Vergrösserung des Volumens der Theile, sondern eine qualitative Veränderung derselben, indem mehr Nahrungsstoff abgesetzt wird, als durch die Abnützung verloren geht. — Im eigentlichen Sinne ist daher der Mensch nicht blos ein grösser gewordenes Kind, sondern das Verhältniss der Organe zu einander ist ein ganz anderes geworden. — Das Wachsthum dauert nur so lange, als das reproductive System vorherrscht, ist daher am raschesten in den ersten Lebensjahren und im Zeitraume der eintretenden Mannbarkeit.

3) Die Regeneration, oder das Vermögen, durch zufällige Umstände verloren gegangene Theile wieder zu ersetzen, was man sonst Reproduction im engsten Sinne nannte. — Die ersten Spuren finden wir in dem periodischen Wechsel gewisser Organe, an Zähnen, den Haaren, in der Abschuppung der Oberhaut, die wir bei Thieren als Häutung, Mausern, bei Menschen als Folge von Entwicklungskrankheiten, vorzüglich nach Scharlach, Masern und Typhus sehen.

Auf einer je niederen Stufe die Thiere stehen, desto grösser ist die Regenerationskraft. — So ersetzen Krebse ihre verlorenen Scheeren, Wassereidechsen abgeschnittene Füsse, Schnecken abgeschnittene Hörner, jedoch dürfen diese nicht hinter ihrem Nervenringe abgeschnitten werden.

Beim Menschen ersetzt sich überhaupt am leichtesten das Zellgewebe. — Schon die Verletzungen der allgemeinen Hautdecke ersetzen sich nicht wieder gänzlich, sondern es bleibt eine Narbe; der Malpighische Schleim ersetzt sich nicht gänzlich mehr, daher die weissen Narben bei den Negern. — Drüsen regeneriren sich durch einen verdichteten Zellstoff, Muskeln nicht durch Muskelsubstanz, sondern durch fremdes Zellgewebe, Sehnen und fibröse Gebilde heilen ebenfalls durch Zellgewebe. — Verwundete Knochen schwitzen eine eigenthümliche Masse, den Callus, aus, die anfangs knorpelartig ist und endlich jedoch zu einer erkennbaren frem-

den Knochensubstanz wird. — Gefässe erzeugen sich jedoch ziemlich leicht. — Nerven erzeugen sich blos bei kaltblütigen Thieren, bei den höheren Thierklassen tritt ebenfalls eine Art von zelliger Substanz, die allmälig fester wird, ein, welche aber nie die wahre Natur des Nerven darstellt.

Da das Horngewebe sich leicht regenerirt, so ersetzen sich beschädigte Nägel leicht, indem sich von hinten nach vorne Lamellen einschieben. — Haare ersetzen sich leicht, ja nach dem Abschneiden noch mehr, sind sie aber ausgefallen, so erzeugen sie sich nur wieder, wenn die Haarzwiebel nicht zerstört ward. — Bei alten Leuten stirbt das innere Gefässnetz beim Ausfallen der Haare ab, daher sie sich dann nicht wieder erzeugen. — Eben so erzeugen sich die Haare der Augenbrauen und Augenlider, die durch Pocken zerstört wurden, nicht wieder, da hier die Haarzwiebeln durch das Pockengift zerstört wurden.

IV. Die Absonderung.

(Secretio.)

Unter der **Secretion** verstehen wir jenen Vorgang des Lebensprocesses, wodurch vermittelst der Ernährung verschiedene dem Nahrungsstoffe nicht ähnliche Stoffe bereitet, und in eigenen Organen abgesetzt werden. — Diese abgesetzten Stoffe verweilen entweder in dem Körper zu einem gewissen Zwecke der Erleichterung, oder werden aus demselben als unbrauchbar ausgestossen.

Schon bei dem Assimilationsvorgange kommen von seinem Ursprunge bis zu seiner Beendigung verschiedene Abscheidungen vor, ja die Ernährung selbst wird von Einigen als eine Secretion fester Art, nämlich des Nahrungsstoffes angesehen.

Eintheilung der Secretionen.

Die Secretionen werden nach Verschiedenheit der Eintheilungsgründe verschieden eingetheilt.

A. Nach ihren Ausscheidungen zerfallen sie:

1. In Einheimische, die zur Ernährung dienen, und deren Producte im Organismus verweilen — *(secretiones secrementitiae, succi inquilini)* — Hieher gehören: a) Der Speichel, b) der Magen- und Darmsaft, c) der Schleim, d) die Galle, e) das Fett, f) seröse Absonderungen.

2. In auszusondernde Säfte — *(secretiones excrementitiae)*. — Diese sind als unbrauchbar zum Auswurfe bestimmt: a) Die Excremente, b) der Urin, c) die Ausdünstungsmaterie, d) der Schweiss, e) die Hautschmeere, f) die Thränen.

Man pflegte sonst auch die Milch und den Samen hieher zu rechnen, sie werden aber gewöhnlich zu einer eigenthümlichen Abtheilung, zu den »gemischten Secretionen« gezählt, indem sie zwar eigentlich zur Aussonderung bestimmt sind, ihre Producte aber auch eingesaugt werden können. — Im strengen Sinne könnte man alle Secretionen als gemischte betrachten, weil von jeder irgend etwas aufgesaugt wird.

B. In Hinsicht der chemischen Bestandtheile theilt man die einheimischen Säfte:

a) In wässerige Secretionen, als: die Absonderungen der serösen Häute, der *humor aqueus* und der Speichel.

b) In schleimichte: Schleim der Schleimhäute und des Blutes — *(mucus et pituita)*.

c) In ölartige: das Fett, das Knochenmark, die Hautschmeere, das Ohrenschmalz, der Meibomische Drüsensaft, und bei Thieren die flüchtigen Theile, Moschus, Zibeth, Bibergeil, Ambra.

d) In saure: der Magen- und der Darmsaft.

e) In seifenartige Secretionen, wohin die Galle und die Milch gehören.

Die Auswurfsstoffe zerfallen in:

a) Salzige, als der Urin, Schweiss und die Thränen.

b) Eiweissstofffige, der Samen und die Flüssigkeit der Graafischen Bläschen.

C. Nach dem Aggregationszustande sind sie entweder gasförmig, tropfbar flüssig, oder fest. — Zu den gasförmigen gehören: die Ausdünstung *(perspiratio)* der Haut und der serösen Häute, die Abdominal- und Pulmonalausdünstung. — Die tropfbar-flüssigen sind alle wässerigen, schleimigen, salzigen bereits erwähnten Flüssigkeiten. — Die festen sind: das Fett, das den Uebergang bildet, und die Excremente.

D. In Hinsicht der Organe gibt es arteriöse und venöse Secretionen. — Alle Secretionen geschehen aus dem arteriellen Blute vermittelst der Häute oder der Drüsen; blos die Gallensecretion und bei kaltblütigen Thieren die Urinabsonderung sind venös. — Die Bildung der Excremente entsteht gar nicht aus dem Blute.

E. Nach den vegetativen Functionen gibt es: a) Secretionen der Verdauung, nämlich die Excremente; — b) Secretionen der Sanguification, wohin die Gallenbereitung zum Theile und die Lungenexcretion gehören. — c) Secretionen der Ernährung, wohin die Ausdünstung, der Schweiss und die Harnabsonderung zu rechnen sind.

Ueber die Frage, »wie aus demselben Blute alle so höchst verschiedenen Säfte, die sich an Consistenz, Farbe, Geschmack so unähnlich sind, abgesondert werden,« waren die Meinungen stets sehr verschieden. — Helmont glaubte und stellte die Idee auf, dass die Absonderung überhaupt als eine Umwandlung des Blutes in die abzusondernden Säfte anzusehen sei, und das jedes Organ hierzu eine eigenthümliche Kraft, die man Ferment nennt, besitze. — Andere verglichen die Aussonderungsorgane mit einem Siebe, wodurch die Theilchen des Blutes gleichsam durchgesiebt würden, daher auch noch in der practischen Medicin diese Aussonderungsorgane Colatorien heissen. — Malpighi nahm in den Absonde-

rungsorganen eigene hohle Körner oder Drüsen an, die aber schon Ruysch als knaulförmig gebildete Gefässe unterschied.

Allein viele Thatsachen begründen die Meinung, dass die einzelnen Stoffe der abgesonderten Säfte schon im Blute durch die Blutkochung erzeugt — *(praeformirt)* — vorhanden sind, welche daher in den eigenthümlichen Organen nur im gehörigen Verhältnisse ausgeschieden, und noch auf eine eigene Art durch Reaction des Organs bearbeitet werden. — Für diese Ansicht spricht, dass bei Unterdrückung einer Secretion die blutführenden Gefässe dieselbe an einem andern Gebilde des Organismus absetzen, ja in vielen Fällen die ganze Blutmasse daran Theil zu nehmen scheint.

So sehen wir, dass bei verminderter Secretion der Galle oft die ganze Oberfläche des Körpers durch Veränderung der Farbe geändert wird, und dieses oft so schnell, dass man auf einen Rücktritt derselben nicht denken kann, es scheint hier jedes Gefäss ein gallenabsonderndes Organ zu werden. — Bei Unterdrückung der Harnsecretion, vorzüglich in den Nieren, findet man bei Eröffnung der Kopfhöhle sogleich den urinösen Geruch; ja Dumas und Prevost unterbanden die Nierenarterien eines Hundes, und fanden im Blute den Harnstoff. — Eben so sind die Milchsäure und die milchsauren Salze als solche im Blute. — Gichtknoten sind Ablagerungen von harnsaurem Kalk.

Ausserdem scheint aber in dem Blute, wenn es sich einem bestimmten Organe der Absonderung nähert, eine entsprechende Veränderung vorzugehen, auf welche selbst die Quelle, woher das Blut strömt, Einfluss hat. — So erhält das Herz das am höchsten oxydirte Blut sogleich aus den Kranzadern, das Gehirn aus der Carotis und der Wirbelschlagader nahe am Herzen, die *arteriae spermaticae* entspringen hoch oben sogleich unter der Nierenschlagader, um aus dem noch frisch gesäuerten Blute die Bestandtheile ihres edlen Saftes zu bilden. — Jedes Organ besitzt daher eine specifische Anziehung zu den

abzusondernden Säften; ist diese aufgehoben, so wird sie in ein anderes Organ übertragen, woraus bei Krankheiten die sogenannten Krankheitsversetzungen — *(Metastases)* — zu erklären sind, indem nämlich die Krankheit in einem Organe aufhört und in einem andern den nämlichen Process einzuleiten strebt, der aber vermöge des verschiedenen Baues der Organe als ein neuer Krankheitsprocess hervortritt *).

Umgekehrt übernehmen die Secretionsorgane die fernere Bearbeitung und endliche Ausscheidung des Krankheitsprocesses, indem die Abscheidungen in einem eben so merkwürdigen als wichtigen an bestimmte Tage gebundenen Verlaufe eigenthümliche Eigenschaften annehmen, die unter dem Namen der kritischen Entleerungen bekannt sind. — Vorzüglich häufig geschieht dieses in den Secretionen, die der eigentlichen Ernährung zugewiesen sind, im Harne und Schweisse, welche daher als die wichtigsten und am häufigsten vorkommenden Krisen betrachtet werden müssen, so dass kein Fieber ohne Eintritt derselben glücklich entschieden wird, daher der Arzt bei Fiebern vor Eintritt dieser Krisen keine apodictisch günstige Prognose aufzustellen vermag.

Viele Abscheidungen, als jene des Speichels, Magen- und pancreatischen Saftes, der Galle, wurden bei der Function ihrer Organe erwähnt. — Hier werden 1) die Secretionen der äusseren und inneren Häute, oder die Ausdünstung — *(Perspiratio s. Exhalatio)*, — 2) der Schleim- und Hautbälge — *(Secretio follicularis)*, — 3) die Ab- und Ausscheidung des Urins — *(Se- et Excretio urinae)* — abgehandelt.

1) Von der Ausdünstung.

Die Ausdünstung ist jener Process, wodurch luftförmige Stoffe aus dem Körper ausgeschieden werden.

*) Vergl. Bischoff's Fieber und Entzündungen pag. 103 und 269.

Sie ist zweifach, entweder die äussere, auf der Oberfläche des Körpers, oder die Hautausdünstung — *(perspiratio cutanea)* — oder die innere, welche in den serösen Häuten, in den Lungen und im Bauchfelle vor sich geht.

Die äussere tritt ebenfalls entweder in blos gasförmigem Zustande, oder als Wasserbildung auf, daher als Ausdünstung und Schweiss.

Auch im innern Hautsysteme ist sie theils eine seröse Secretion — *(abdominalis et pulmonalis)*, theils ist sie mehr eine Wasserbildung, die ihren höchsten Punkt im Urin erreicht; hieraus erklärt sich die Beziehung des Harnsystems zum Hautsysteme, und die harntreibenden Mittel in der Wassersucht.

Die Functionen der Haut sind: 1) Secretionen von gasförmigen und wässerigen Bestandtheilen, als Perspiration; 2) von Pigmenten und Talg; als Hautschmeere; 3) die Einsaugung und Ernährung, 4) Leitung der Wärme und des electrischen Fluidums. — Die Wichtigkeit dieses schützenden Panzers erhellt aus dem heftigen Eindrucke, den bei ihrer Entblössung äussere Einflüsse bewirken, worauf sich die endermische Heilmethode gründet. Ihr Aufsaugungsvermögen ist bedeutend, obschon langsamer als jenes der übrigen Organe, daher die wohlthätige Wirkung erweichender Umschläge, der Bäder, die Zunahme des Gewichts unseres Körpers durch dieselben, die Verminderung des Durstes und das häufigere Uriniren im Bade.

Die Haut saugt auch die wässerigen Dünste der Luft ein, daher bei Wassersuchten nach vollbrachter Punction schnell das Wasser ohne vieles Trinken sich wieder ansammelt, daher im heissen Klima bei dem häufigen Schweisse die Menschen doch nicht übermässig trinken. — Auch dem Durste ausgesetzte Menschen vermögen denselben bei feuchter Witterung oder in feuchten Gewölben länger zu ertragen, und ihn durch Schwimmen, jedoch nur wenig zu lindern, wie die Geschichte der Seefahrer lehrt. — Auf diesem Einsaugungsvermögen

beruht ebenfalls die schon erwähnte Einreibung heilkräftiger Substanzen — *(Anatripsologie).*

Einen Beweis der milden und doch kräftigen Einwirkung der Einreibungen liefert folgender Fall: Ich verordnete in der Klinik einem Grenadier wegen Infarcten der Leber eine Salbe: Rp. *Ung. simpl. unc. un. Ext. Bellad. gran. octo* in der Grösse einer Bohne dreimal des Tages einzureiben. — Am fünften Tage fühlte er im rechten Auge drückenden Schmerz mit Hitze, Verdunklung der Gegenstände, die einen rothen Rand zu haben schienen. — Die Salbe, die übrigens sehr günstig wirkte, wurde bei Seite gesetzt, bald verschwanden die Zufälle. — Störk sah von einem frischen Blatte des Stechapfels, auf die Schläfengegend gelegt, Verdunklung des Gesichts im linken Auge erfolgen.

Die Absonderung der Haut erscheint in gasförmiger Gestalt als sogenannte unmerkliche Hautausdünstung — *(Perspiratio cutis insensibilis seu Sanctoriana)* — und ist durch das Anlaufen eines Glases bei hinzugehaltener Hand, durch das Auflegen von Wachstaffet und durch das Mikroskop erwiesen.

Die Menge der Hautausdünstung war den Alten unbekannt. — Die ersten Versuche unternahm Sanctorius zu Padua im 17. Jahrhundert. — Er stellte durch 30 Jahre jeden Tag seine Beobachtungen mit grosser Genauigkeit an, indem er die genossenen Speisen und Getränke, dann die festen und flüssigen Entleerungen, endlich sich selbst wog, und seine Erfahrungen in *Aphorismis de Medicina statica Lugd. B.* 1614 bekannt machte.

Wenn der Mensch nach Sanctorius des Tages im Durchschnitt 8 Medicinalpfunde an Speise und Getränke zu sich nimmt, so bekömmt er in 24 Stunden sein voriges Gewicht wieder, und doch gab er durch den Stuhl nur 5 Unzen und durch den Urin 3 Pfunde ab, also muss er durch die unmerkliche Ausdünstung nicht weniger als 4 Pfunde 7 Unzen verloren haben.

Sanctorius theilt die unmerkliche Ausdünstung in jene der Haut und der Lungen, letztere nimmt er auf

$\frac{1}{2}$ Pfund an. — Er sagt: *(Aph. 6.)* »*Si cibus et potus unius diei sit ponderis octo librarum, perspiratio insensibilis ascendere solet ad quinque libras circiter.*« — *(Aph. 60.)* »*Pluribus unica die per insensibilem transpirationem tantum evacuatur, quantum per alvum quindecim dierum cursu.*«

Diese unmerkliche oder Sanctorinische Ausdünstung ist jedoch nach den Verhältnissen sehr verschieden. — Bei Nacht und im Sommer ist sie viel reichlicher; des Morgens, Mittags, bei kalter Witterung und nach einer reichlichen Mahlzeit viel minder.

Dodart beobachtete bei 60 Unzen täglicher Nahrungsmittel, dass 5 Unzen durch die Darmentleerung und 22 Unzen durch den Harn ausgeschieden wurden, daher betrug die unmerkliche Ausdünstung 33 Unzen. — Dalton fand seine tägliche Ausdünstung von 37 Unzen = 17 Eimer, = 32 Kubikfuss; im Sommer von 44 Unzen.

Da hier auf die Lungenausdünstung nicht Rücksicht genommen ist, so stellte Seguin Versuche auch über diese an, indem er durch ein Kleid von Taffet den Körper hermetisch verschloss. — So fand er, dass er in 24 Stunden auf das nämliche Gewicht zurückkam. — Bei schlechter Verdauung war die Ausdünstung viel minder.

Im Durchschnitt betrug der Verlust in einer Minute 18 Gran (3 Seidel), also in einer Stunde 18 Quentchen = $4\frac{1}{2}$ Loth, folglich in einem Tage 108 Loth = 54 Unzen = $4\frac{1}{2}$ Medicinalpfund (= 27 Eimer = 48 Kubikfuss).

Hievon betrug die Hautausdünstung gerade 36 Unzen = 3 Med. Pfund (= 18 Eimer = 34 Kubikfuss), es kommen daher auf die Lungenausdünstung ein Drittheil, d. i. $1\frac{1}{2}$ Pfund (oder 7 Eimer = $3\frac{3}{8}$ Kubikfuss).

Geniesst der Mensch des Tags 6 Medicinalpfunde, so gibt er nach einem allgemeinen Durchschnitt durch den Harn 2 Pfunde, durch den Stuhl 6 Unzen ab, durch die unmerkliche Ausdünstung werden daher 42 Unzen = $3\frac{1}{2}$ Pfund ausgeschieden. — Hievon gehen 28 Unzen (= $2\frac{1}{3}$ Pfund) durch die Haut und 14 Unzen (= $1\frac{1}{6}$ Pfund) durch die Lungen verloren.

Die unmerkliche Hautausdünstung beträgt somit des

Tags im Durchschnitte $3\frac{1}{2}$ Pfund, daher mehr als die Hälfte des Genossenen, und die Lungenausdünstung $\frac{1}{3}$ der unmerklichen Ausdünstung; die grösste beobachtete Quantität der Ausdünstung des Tages ist 5 Pfund, die geringste 2 Pfund. — Sie verhält sich zum Gewicht des Körpers = 1 : 50 — 54.

In Hinsicht einzelner Theile erhielt Cruikshank von seiner Hand, die er in einen Glascylinder steckte, Abends 12 Gran in einer Stunde; die Hand ist der 60te Theil der Körperfläche, daher ist die Ausdünstung in einer Stunde 12 Quentchen, des Tags 72 Loth = 36 Unzen; — des Tages aber erhielt er 30 Gran in einer Stunde, dies wäre 90 Unzen in 24 Stunden. — Anselmino beobachtete, dass sein Arm in 6 Stunden 1 Loth ausdünstete. — Nimmt man den Arm als $\frac{1}{10}$ der ganzen Oberfläche, so wäre die Ausdünstung im Tage = 20 Unzen.

Der Stoffwechsel der Hautausdünstung ist dem der Lungen ähnlich. — Denn das Blut tritt in der Haut mit der Luft in Verbindung, zieht etwas Oxygen an und scheidet Carbon und Hydrogen aus.

Ist nun diese Ausscheidung so beträchtlich, dass sie in der Luft sich nicht gänzlich zu verflüchtigen vermag, oder ist die Auflösungsfähigkeit der Luft vermindert, wie es bei zu grosser Feuchtigkeit derselben der Fall ist, so schlägt sie sich tropfbar als Schweiss nieder, doch verbindet sich dieser mit der Hautschmeere, und zeigt daher etwas modificirte Bestandtheile. — Er ist der Rückstand der Ausdünstung nach Entweichung der gas- und dunstförmigen Theile, von salzigem Geschmack und eigenthümlichem Geruch.

Anselmino fand in 100 Theilen Schweiss:

Osmazom und Kochsalz . . .	48 Theile
Osmazom und milchsaure Salze	21 »
Thierische Materie, daher Ammoniumbildung und schwefelsaure Salze	21 »
Phosphorsauren Kalk	2 »

In Krankheiten ist jedoch die Veränderung des Schweisses höchst auffallend, und seine Quantität vermehrt. (Vergl. allgemeine Naturlehre pag. 311.)

Der Schweiss wird überhaupt durch die erhöhte thierische Wärme vermehrt, daher durch warme Getränke, lauwarme Bäder, körperliche und Gemüthsbewegungen. — Vorzüglich in hitzigen Krankheiten tritt er als Ausgleichung des gestörten Blut- und Nervenlebens hervor, wenn die Blutthätigkeit wieder das Gleichgewicht hergestellt hat; kein Fieber entscheidet sich ohne Schweiss, er ist die wichtigste und allgemeinste Krise.

Ausser dem allgemeinen Schweisse gibt es auch örtliche, vorzüglich am Kopfe, unter den Achseln, an den Füssen, deren Unterdrückung oft als Ursache den wichtigsten Krankheiten zum Grunde liegt; daher bei acuten und chronischen Krankheiten der Arzt die Frage nach Unterdrückung des örtlichen Schweisses nicht vernachlässigen darf.

Seine Bestandtheile sind nach den Gegenden des Körpers, nach dem Gesundheitszustand, selbst nach den Nahrungsmitteln und Arzneien verschieden. — So enthält der Kopfschweiss zwischen den Haaren noch Fett, Eiweiss, Schleim; in den Achselhöhlen Ammonium und Buttersäure, an den Genitalien Buttersäure, bei Gichtkranken Harnsäure, bei Podagristen mehr Ammonium und Salze, in Faulfiebern mehr Ammonium. — Mit dem Schweisse werden auch arzneiliche und Nahrungsstoffe ausgeschieden, als Knoblauch, Asand, Safran, Rhabarber, Indigo, Campher, Moschus, Opium, Schwefel, Quecksilber, Jod. — Sie ertheilen ihm einen besondern Geruch, Indigo färbt ihn blau, Rheum gelb, von Enzian erhält er selbst einen bittern Geschmack.

In besonderer Wechselwirkung steht die Hautfunction mit der Thätigkeit der Nieren, daher wir im Sommer weniger harnen, mit den serösen Membranen, mit den Schleimhäuten, mit der Leber und mit dem Darmkanale. — Aus letzterer Verwandtschaft gehen vorzüglich die häufigen Diarrhoeen, Ruhren und Gallenkrank-

heiten zur Sommerzeit hervor, wo bei kühlen Abenden die Schweisse gerne unterdrückt werden und die Unterleibseingeweide in Anspruch nehmen.

Ueberhaupt ist jede Unterdrückung der Hautfunction als Folge der Erkältung die häufigste Ursache der gefahrvollsten Krankheiten, denn die Oberfläche der Haut ist allgemein verbreitet und nervenreich, daher mit allen Gebilden in Verbindung, das Capillargefässsystem wird in einer höchst bedeutenden Ausdehnung gereizt und diese Reizung pflanzt sich leicht bis zum Herzen fort, daher so häufig Fieber. — Unter der Haut selbst werden die nahen Gebilde zur stellvertretenden Secretion aufgereizt; hieher gehören vorzüglich die Muskeln, die Sehnenscheiden, die Schleimhaut der Luftröhre und die serösen Häute, daher das häufige Erscheinen von Rheumatismen und Katarrhen; endlich ist die Ausdünstung selbst eine aus der Ernährung hervorsprossende, dem Leben fremdgewordene Ausscheidung von Stoffen, es wird daher eine wahre thierische Schlacke, und zwar in ungeheurer Menge, über 3 Pfunde (oder 18 Eimer) des Tages ausgesondert; diese Schlacke enthält viele fremde Theile und ihre Zurückhaltung gibt zu sehr wichtigen Krankheiten, vorzüglich zu Gicht, Hautausschlägen und Dyscrasien den Grund ab.

Vermöge der nahen Verbindung mit den Gedärmen übernehmen diese die Ausscheidung, und ausser Darmschmerz und Diarrhöen erscheinen sehr häufig gastrische Saburralzustände, denen daher nicht immer von aussen eingeführte schadhafte Stoffe zu Grunde liegen, sondern Gastricismen entstehen auch häufig aus unterdrückter Ausdünstung.

Bei nervösen Subjecten ist in Nervenparoxysmen stets die Haut trocken, es wird die in so grossem Maasse unterdrückte Ausdünstungsmaterie als Luft von Innen angehäuft, daher die Erscheinung von häufigem Ausstossen, von gehemmtem Athem, aufgetriebenem Unterleibe und von Erleichterung durch Abgang von Winden und bei eintretendem Schweisse.

Selbstverbrennungen.

Mit der Ausdünstung steht eine seltene und auffallende Erscheinung, nämlich das sogenannte Selbstverbrennen — *(combustio spontanea)* — in Verbindung. — Diese Selbstverbrennung zeigt sich, indem in irgend einem Theile des Organismus plötzlich eine bläuliche lebhafte Flamme erscheint, die durch Wasser nicht zu löschen ist, um sich greift, und den Körper des Menschen, bevor Hilfe möglich ist, zerstört. — Von Selbstverbrennung sind bisher 17 Beispiele als gewiss bekannt, — Ein berühmtes Beispiel war die Gräfinn Cornelia Zangari, die im Jahre 1751 früh Morgens in der Nähe ihres Bettes in Asche verwandelt gefunden wurde, blos die Füsse sammt den Strümpfen und der Kopf waren unversehrt, jedoch das Gehirn ebenfalls eingeäschert. — Die Asche war feucht und stinkend, das Bett nicht verbrannt, sondern mit schwarzem Russ bedeckt. — Sie verbreitete einen stinkenden Qualm, der selbst Lichter auslöschte.

Ein Priester wurde von Dr. Battaglia behandelt, er empfand Abends einen Schlag am rechten Arme und sah einen Feuerfunken am Hemde. — Die herbeigerufenen Leute fanden ihn von einer kleinen Flamme umgeben, die bei ihrer Annäherung erlosch. — Die verletzten Theile gingen bald in Brand über und noch vor dem Tode nahm die Fäulniss am vierten Tage ungemein überhand. — Ein von Scherf erzählter Fall betrifft einen unmässigen Branntweintrinker von 48 Jahren, der berauscht zu Bette gebracht wurde. — Am folgenden Morgen fand man das Gesicht, die rechte Hand und die grosse Zehe des rechten Fusses vollkommen verbrannt, aber alle von der Bettdecke und Kleidungsstücken bedeckten Theile unversehrt. — Merkwürdig ist es, dass die Flamme bei Selbstverbrennungen nicht zündet, durch Wasser nicht gelöscht, vielmehr stärker angefacht wird, und nur durch Abhaltung des Zutritts der Luft mittelst angefeuchteter Lappen und durch Kalkwasser zu beschränken ist.

Die Ursachen dieser Erscheinung scheinen überhaupt Entwicklungen von Phosphorwasserstoffgas zu seyn, das durch einwirkende äussere Electricität entzündet wird.

Rudolphi glaubt, dass das Muskelsystem bei solchen Verhältnissen in Fettwachs verwandelt sei. — Die Fälle freiwilliger Selbstverbrennung sind sehr selten und werden bei älteren fetten Subjecten, besonders wenn sie dem Uebermass geistiger Getränke ergeben sind, beobachtet. — Es scheint, dass das Fett durch das Alter und dyscrasische Beschaffenheit seine milden Eigenschaften verliere, wozu auch der Zustand von Vollblütigkeit des Unterleibes und die gestörten Functionen des Venensystems beitragen. — Die Erfahrung lehrt, dass oft bei ähnlichen Verhältnissen flechtenartige Ausschläge und Beschwerden der Haut eintreten, die sich durch unerträgliches Jucken und Brennen mit solcher Heftigkeit äussern, dass die Kranken durch brennendes Gefühl des ganzen Körpers und der Fusssohlen wie von Feuer verzehrt sich fühlen. — Treffend sagt daher P. Frank: »*Adeo id nonnunquam urget, ut affinitatem quandam cum combustione spontanea habere videatur.*«

Die Thätigkeit der Haut als Secretionsorgan äussert sich noch durch die Abscheidungen des Malpighischen Schleimes.

Die Absonderung des Malpighischen Schleimes wird durch die Gefässe der Lederhaut bewirkt. — Dieses Schleimnetz als Sitz der Farbe ist auch bei weissen Menschen schon dunkler, wenn reichliche Secretionen von Kohlenstoff vorhanden sind, daher in heissen Gegenden, wo das Lebersystem sehr in Thätigkeit gesetzt ist, das Hautorgan sich mehr entwickelt, indem ein grösserer Zufluss von Säften zugegen ist, wodurch die Haut weich und sammtartig wird, ein grösserer Stoffwechsel Statt findet, der noch durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen erhöht wird, daher in kalten Ländern und bei Mangel an Licht Thiere und Pflanzen erbleichen. — Der Malpighische Schleim ist zugleich Schutzmittel gegen die zu heftige Einwirkung der Sonnenstrahlen. —

Aus dem Malpighischen Schleime erzeugt sich fortwährend die Oberhaut schichtenweise, so wie die Nägel als besondere Gestaltung derselben, sie wachsen theils in die Dicke durch Absonderung der Lederhaut, theils werden sie durch Ansatz von hinten vorgeschoben, und dienen als Schutzmittel für das Tastorgan.

2) Die Secretion der Schleim- und Hautbälge.

Die einfachen Schleimbälge befinden sich im ganzen Umfange der Schleimhäute; — die schwammigten Wärzchen der Zunge, die Mandeln, die Drüsen um die Cardia, die Vorstehdrüse sind Anhäufungen von Schleimbälgen, die eine dem Schleime ähnliche Flüssigkeit absondern.

Die Hautschmeere wird auf der Oberfläche der Haut durch besondere Oeffnungen aus den Drüsenbälgen ausgeschieden. — Sie erhält die Haut und Haare durch ihr öliges Fluidum weich und geschmeidig, und mindert das Eindringen der Kälte und Feuchtigkeit. — An der Vorhaut hat sie einen eigenen Geruch, und bildet oft Concretionen, die aus Fett, Schleim, Kochsalz und thierischer Materie bestehen. — Bei Mangel an Reinlichkeit verursachen diese leicht eine krankhafte Reizung der Eichel, selbst Phymosis. — An der Nase und am äusseren Ohre bleibt diese Secretion oft in den Hautporen, verdichtet sich an den Nasenflügeln und Wangen zu einer speckartigen wurmförmigen Masse, die sich an der Luft oxydirt, blauschwarze Punkte darstellt, und die sogenannten Mitesser bildet.

Die Haare.

Zur Haut gehörige wichtige Gebilde sind die Haare. — Sie werden in eigenen Bälgen (Zwiebeln) gebildet, auf deren Boden der Keim entsteht. — Ihre Bestandtheile sind in der allgemeinen Naturlehre pag. 310 erwähnt. —

Zuerst wird bei viel vorhandenen Blutgefässen und Nerven die Wurzel erzeugt, aus welcher der hohle Schaft sich bildet. — Im Haare selbst leiten Kanäle Säfte (aber nicht Blut) aufwärts, wo sie erhärten. — Die Haare sind Capillargefässen zu vergleichen, die sich über die Haut verlängern, kein Blut mehr führen, sondern Schleim absondern.

Die Farbe der Haare stimmt mit der Haut und Iris überein, und hängt viel von dem Einflusse des Lichtes ab; daher finden wir in heissen Ländern schwarze, in gemässigten mehr blonde Haare. — Ihr Grauwerden hängt vom Mangel des färbenden Princips ab, welches bei der schwachen Ernährung im Alter auch gemindert wird, doch haben Schreck und Kummer oft plötzlich graue Haare zur Folge. — Die Haare sind höchst electrisch, daher schlechte Leiter, häufen die Electricität an und erzeugen electrische Erscheinungen. — Sie werden hart und spröde in der Hitze, weich und biegsam in der Feuchtigkeit, und besitzen ein bedeutendes Aufsaugungsvermögen, daher Salben, Wässer, Metalloxyde auf sie einwirken; sie sondern einen fetten schleimähnlichen Stoff ab.

Die Haare dienen zur Zierde, schützen den Körper gegen äussere Einflüsse und mässigen die Einwirkung der Kälte, häufen electrisches Fluidum an und vermitteln den electrischen Process des Körpers.

3) Die Absonderung des Harnes.

(Uropoësis.)

Der Harn ist unter den tropfbar flüssigen Secretionen die reichlichste, er ist reiner Auswurfsstoff, hat keinen weitern Zweck für den Organismus, daher seine Verhaltung schnell von gefahrvollen Folgen begleitet ist.

Der Harn steht meistens an Menge der Ausdünstung nach, und ist bei allen Thieren vorhanden, welche rothes Blut haben und mit Nieren versehen sind.

Die Organe des uropoëtischen Systems zerfallen in jene der Bereitung, und der Aussonderung des Harnes. — Die Organe der Harnbereitung sind überhaupt die Nieren, ein Organ, welches doppelt zugegen, und in practischer Hinsicht besonders merkwürdig ist, da bei dem Leiden des Einen, das Andere seine Function oft durch lange Zeit so vollkommen zu ersetzen vermag, dass oft Menschen an chronischen Krankheiten aus Zerstörung einer Niere starben, ohne dass der Arzt ihr Daseyn ahnte.

Die Nieren liegen in der Lendengegend hinter dem Bauchfelle zu beiden Seiten der Wirbelsäule vor den letzten falschen Rippen, die rechte tiefer als die linke. — Sie haben eine bohnenförmige Gestalt, sind von vielem Fett umgeben, und sondern bei kleinem Volumen eine sehr grosse Menge Flüssigkeit ab.

Ihr Parenchym besteht aus der Rinden- und Mark- oder Röhrensubstanz, erstere ist weich, mit sehr zahlreichen schlangenförmigen Blutgefässen, und drüsenartigen Klümpchen (Knäulchen, Kügelchen — *Corpora Malpighi)* nebst dem Anfange der Harnröhrchen versehen, sie umgibt den äussern Umfang und dringt zwischen die Marksubstanz.

Die Marksubstanz ist dichter und blässer und besteht aus strahlenförmigen Röhrchen, die schon Harn enthalten, und Harngänge — *(Tubuli Bellini)* — heissen. Ihr Durchmesser ist $\frac{1}{45}$ Linie. — Sie scheinen ihren Anfang aus den drüsenartigen Klümpchen zu nehmen, und verlaufen in mehrere kegel- oder pyramidenförmige Körper — *(Pyramides Fereinii),* — welche mit ihrem gewölbten Rande in die Höhlungen der Rinde passen, und mit den stumpfen den Brustwarzen ähnlichen Spitzen — *(papillae renales)* — gegen das Nierenbecken gerichtet sind.

Die Anzahl dieser Wärzchen ist 7 bis 11; in ihrer Mitte befindet sich ein kleines mit deutlichen Oeffnungen versehenes Grübchen. — Bisweilen vereinigen sich zwei oder drei Pyramiden in eine gemeinschaftliche Spi-

tze und bilden nur ein Wärzchen, daher sind oft weniger Wärzchen als Pyramiden vorhanden.

Das Nierenbecken ist ein häutiges Behältniss im hohlen Rande der Nieren — *(hilus renalis)*, — welches gegen die Nierensubstanz kurze Aeste — (die Kelche, *calix renalis)* bildet, und sich nach abwärts in den Harngang verschmälert, der in dem untern hintern Theil der Blase, ihre Häute schief durchbohrend, endet.

Kein Organ empfängt in Hinsicht seines Umfanges so viel Blut als die Nieren. — Die Nierenschlagader ist dick, kurz, entspringt unter einem rechten Winkel aus der Aorta, dringt nach Abgabe einiger Aeste in die Substanz der Nieren, und bildet an der Gränze der Nieren- und Marksubstanz bogenförmige Verbindungen. — Die Anastomosen dieser Schlagader mit den Venen und der Marksubstanz sind so weit, dass injicirte Substanzen leicht in die Rindensubstanz und von da in die Venen und das Nierenbecken gelangen.

Die aus dem Blute durch die Nieren abgeschiedene Flüssigkeit heisst der Harn. — Da der Uebergang aus den Arterien der Nieren in die Harnröhrchen äusserst leicht ist, so finden wir, dass oft Blut mit dem Harne abgeht.

Der Harn wird vermöge seiner Farbe in den wässerigen — *(urina cruda seu potus)*, in den strohgelben — *(urina chyli)* — und nach einer nicht zweckmässigen Benennung in den feuerfarben oder Blutharn — *(urina sanguinis)* — unterschieden. — Letzterer ist aber im gesunden Zustande nicht roth, sondern citronengelb, klar, von salzigem Geschmacke und eben nicht unangenehmem Geruche, er wird vorzüglich des Morgens und Abends abgesondert, und reizt auch in geringer Menge die Blase zum Harnlassen.

Der wässerige Harn geht häufig nach vielen Getränken und bei krankhaften nervösen Zufällen ab, er ist blass, etwas grünlich und fast ohne Geschmack. — Der strohgelbe Harn hat schon mehr von dem eigenthüm-

lichen Geruche und salzigen Geschmacke. — Er geht einige Stunden nach dem Speisen während der Bereitung des Chylus ab, und enthält manche nicht assimilirbare Substanzen. — Er ist von widrigem Geruch nach dem Genuss des Spargels, röthlich von Rhabarber, blau von Indigo, grün von Arnica, von veilchenartigem Geruch bei dem Gebrauch des Terpentinöls.

Der Bluthärn, besser der reife Harn, zeigt sich, wenn der Chylus schon dem Blute beigemischt ist, daher am reinsten des Morgens, er enthält die meisten Salze, ist scharf, von starkem Geruch, wird auch gewöhnlich zur Analyse angewendet.

Von den Bestandtheilen des Harnes.

Wenn man den Harn destillirt, so erhält man 95 Theile riechendes Wasser und einen Rückstand — *(residuum urinae)*. — Aus diesem setzt sich in der Kälte ein Urinsalz — *(sal urinae)* — ab, das aus Natron, Ammoniak und Phosphorsäure besteht. — Aus dem phosphorsaurer Ammoniak schied man früher durch Kohle den Phosphor ab, und so geschah 1667 die erste Entdeckung des Phosphors durch Brandt und Kunkel.

Destillirt man diesen Rückstand, so erhält man den Uringeist — *(spiritus urinae)*, — ein flüchtiges Salz — *(sal volatilis urinae)*, — und ein Oel — *(oleum urinae)*. — Das *caput mortuum* gibt dann die Urinkohle — *(carbo urinae)* — und diese calcinirt eine Art Kalkerde — *(terra urinae)*.

Nach den neuesten Untersuchungen des Berzelius bestehen 100 Theile Harn aus:

Wasser	93	Theile
Harnstoff — *(Uricum)*	3	»
Harnsäure — *(Ac. lithicum)* . .	0.^{1}	»
Blasenschleim	0.^{32}	»

Milchsäure, milchsaurem Ammonium, Fleischextract, Extractivstoff	17.14 Theile

S a l z e.

Schwefelsaures Kali	0.37 »
Schwefelsaures Natron	0.36 »
Phosphorsaures Natron . . .	0.29 »
Phosphorsaures Ammoniak . .	0.16 »
Phosphors. Kalk und Magnesia	0.1 »
Kochsalz	0.44 »
Salmiak	0.13 »
Kieselerde	0.003 »

Betrachten wir das Verhältniss dieser Bestandtheile, so finden wir, dass in einem Pfund Harn:

Harnstoff	3	Quintl
Milchsaure Salze	1½	»
Harnsäure	5	Gran
Schwefelsaures Kali	1	Scrupel
Schwefelsaures Natron . . .	1	»
Kochsalz	24	Gran
Salmiak	9	»
Phosphorsaure Salze	33	»

enthalten sind, dass überhaupt ein Pfund Harn über a n d e r t h a l b Q u e n t c h e n Salze enthalte.

Unter diesen Bestandstoffen sind die wichtigsten der H a r n s t o f f, die H a r n s ä u r e und die verschiedenen Salze, jedoch ist zu bemerken, dass im Harne noch Gallerte, Eiweissstoff und im kindlichen Urine Benzoësäure enthalten sei, die im Jünglingsalter verschwindet, dagegen aber Phosphorsäure gebildet wird.

Wenn man den frischen Harn der Luft aussetzt, so bedeckt er sich mit einem Schleime, wird bald trübe, flockig, mit einem stinkenden ammoniakalischen Geruche, und es erzeugen sich Krystalle, die vorzüglich

aus harnsaurem und phosphorsaurem Ammoniak nebst phosphorsaurer Magnesie bestehen. — Verdünstet der Harn, so entstehen gelbe kubische Krystalle, aus Harnstoff mit Ammonium und octaëdrische, aus Harnstoff mit Kochsalz bestehend.

Der Harnstoff — *(Urea)* — ist der wichtigste Bestandtheil des Harnes, er ist ihm das, was Eiweissstoff dem Serum, allein er ist durch die alkalischen Bestandtheile desselben geändert und befindet sich nebst der Harnsäure und dem phosphorsauren Kalke aufgelöst im Harne. — Der reine Harnstoff ist farb- und geruchlos. — Seine Farbe hängt nach Prout von einem eigenthümlichen Extractivstoffe oder Färbestoff ab. — Man erhält den Harnstoff, wenn man den Urin bis zur Syrupdicke abdampft und den Rückstand mit Alkohol destillirt, wo dann der Harnstoff in farb- und geruchlosen Krystallen von stechendem, salpeterähnlichem Geschmacke anschiesst. — Löschpapier saugt den übrigen Weingeist ein, und dieser ausgelaugt gibt den Färbestoff als ein braungelbes Extract, das einen urinösen Geruch hat, und mit Wasser verdünnt, die Urinfarbe darstellt, mit Säuren aber roth wird.

Die Bestandtheile des Harnstoffes sind:

Stickstoff	$46.^{6}$	Theile
Wasserstoff	$6.^{6}$	»
Kohlenstoff	$18.^{9}$	»
Sauerstoff	$26.^{6}$	»

er ist daher unter allen Säften am reichsten an Stickstoff.

Man erhält die Harnsäure, wenn man beim Erkalten des Harns den Bodensatz filtrirt, mit Alcohol kocht, und so lange mit kaltem Wasser behandelt, als es sich färbt. — Sodann löst man die Harnsäure in kaustischer Kalilauge, es bildet sich harnsaures Kali, dieses mit Salzsäure behandelt, scheidet die Harnsäure als krystallinische Schuppen ab.

Die Harnsäure, Blasensteinsäure — *(Aci-*

dum lithicum, s. uricum) — wird im Harne, bei pflanzenfressenden Vögeln und auch bei Schmetterlingen in den Excrementen gefunden. — Wöhler machte die wichtige Entdeckung den Harnstoff künstlich zu erzeugen, indem man blausaures Silberoxyd mit Salmiakauflösung übergiesst. — Es entsteht oxydirt salzsaures Silber, und statt des blausauren Ammoniaks wird Harnstoff gebildet. — Eben so, wenn man blausaures Bleioxyd mit *Liquor ammonii caustici* behandelt.

Die Bestandtheile derselben sind:

Stickstoff	31 Theile
Wasserstoff	2 »
Kohlenstoff	40 »
Sauerstoff	26 »

Sie ist jederzeit im gesunden Urine zu $\frac{1}{1000}$ vorhanden, vermehrt sich aber im krankhaften Zustande. — Bei vegetabilischer Nahrung ist der Gehalt an ihr bedeutend, bei animalischer Nahrung aber wird mehr Phosphor gebildet.

Die Harnsäure ist im Wasser schwer löslich, der Färbestoff des Harnes aber vermittelt ihre Auflöslichkeit. — Wirkt man mit Salpetersäure auf die Harnsäure ein, so erhält man eine eigene rothe Säure, die Purpursäure, — *(Acidum rosaceum).* — Im Harne bei Fieberkranken ist Salpetersäure, daher die rothe Farbe des Urins in Fiebern aus der gebildeten Purpursäure.

Der Harn in Fiebern.

Betrachten wir überhaupt die Bestandtheile des Urins im krankhaften Zustande, so finden wir im Anfange der Fieber wenig Harnsäure im Urin, eben so wenig Phosphorsäure und Salze, daher ist der Urin noch roh. — Die ausgeschiedenen Stoffe nehmen bei Fiebern mehr Oxygen auf, daher finden wir, dass Nitrum, Schwefelsäure, Salzsäure, indem sie ihren Sauerstoff abgeben,

das Fieber mässigen. — Die rothe Farbe des Urins hängt von den hochoxydirten Blutkügelchen und von dem veränderten Harnstoffe ab; in diesem bildet sich mehr phosphorsaurer Kalk und mehr Harnsäure, vorzüglich in dem Zeitraume der Krise. — Die Harnsäure ist dann in einem Pfunde Urin oft zu 12 und mehr Gran vorhanden, und wenn der Urin kritisch wird, vermehrt sie sich so, dass sie nicht mehr aufgelöst erhalten werden kann, sie schlägt sich daher nieder, wie die Wärme des Urins sie nicht mehr aufgelöst zu erhalten vermag und das Sediment ist Harnsäure mit Färbestoff verbunden, welche jedoch an Kalk gebunden ist, so dass das Sediment überhaupt aus harnsaurem und phosphorsaurem Kalk besteht. — Die rothe Farbe des Sediments wird durch die selbst erzeugte Salpetersäure gebildet; daher wurde von Prout die erwähnte rosige Säure — *(acidum roseum)* — oder Purpursäure aufgestellt. welche Harnsäure mit mehr oxydirtem Färbestoff ist.

Die Beschaffenheit des Urins bei den Fiebern ist eine der wichtigsten Erscheinungen. — Aus ihrer richtigen Kenntniss vermag man mit vieler Bestimmtheit auf die Regelmässigkeit und die Dauer des Verlaufes, so wie auf den Grad der Gefahr zu schliessen. — Anfangs ist er gewöhnlich roth, durchsichtig, in nicht häufiger Menge. — Um die Zeit der Krisen hin, bildet sich in ihm ein oben schwebendes Wölkchen — *(Enaeorema)*, — dieses sinkt immer mehr und mehr, und wenn es den Boden erreicht, vermag der Harn die fremden Stoffe, vorzüglich die Harnsäure nicht mehr aufgelöst zu tragen, er wird nun undurchsichtig und gleicht dem Absude der Chinarinde, und heisst dann *Urina saturata.* — Aus diesem gesättigten Urin schlägt sich nun eine rosenrothe oder weisse, schleimige, pulverartige Masse nieder, die der Bodensatz — *(Sedimentum s. Hypostasis)* — heisst und aus harnsaurem und phosphorsaurem Kalke, wie auch aus harnsaurem Ammoniak besteht; ist er ziegelroth, so hat sich die Harnsäure in Purpursäure verwandelt.

Dieses Sediment ist die wichtigste und häufigste Krisis der hitzigen Krankheiten.

Wenn im gebrochenen Harne die Flüssigkeit roth bleibt, so ist die Krise noch nicht vollendet. — Ist sie gelblicht, nur noch wenig blassroth, so kann er am folgenden Tage schon als strohgelb erscheinen.

Bleibt der Harn, der schon Sediment setzte, in den folgenden Tagen roh und roth, so bricht er sich erst am folgenden Krisentage, ist er dann wieder roh und roth, so wird die Entscheidung wieder auf die weiteren Tage der Krisen verschoben.

So vermag der Arzt schon aus dem Harne allein mit vieler Bestimmtheit auf die Dauer des Verlaufs der Fieber zu schliessen. — So lange das rothe Princip im Harne bei Fiebern vorherrscht, ist auf die Abkürzung des Verlaufes einzuwirken, ausser dem Bereiche menschlicher Macht, und wohl nie wurde ein Fieber, dessen Verlauf auf 17—21 oder 28 Tage bestimmt ist, auch nur um einen Tag ausser zum Tode abgekürzt.

Wir vermögen die Quantität des Urins zu vermehren, wohl auch zu vermindern, einen rohen Urin aber zur Hypostasis zu bringen, ist ausser den Kräften der Kunst.

Die wichtige Bildung des Bodensatzes ist einzig und allein ein Werk der Natur, und der Arzt tritt hier nur als Beobachter auf, der höchstens Hindernisse zu entfernen vermag.

So lange der Harn roth oder gebrochen ist, ist seine Quantität geringe. — In der Reconvalescenz wird er oft zeisiggrün und geht in einer so reichlichen Menge ab, dass er das Maass der genossenen Getränke bei weitem übertrifft. — Dieses so günstige Zeichen wurde wohl manchmal als zu befürchtende Harnruhr gedeutet, die jedoch unter solchen Umständen wohl nie eintritt.

Bei der Gicht und acutem Rheumatismus der Gelenke enthält der Harn viel harnsaures Natrum und Kalk,

welches auch bei den erdigen Ablagerungen in den Gelenken sich absetzt. — Bei Leiden der Leber und in der Gelbsucht ist der Harn bräunlich gelb, färbt auch hineingehaltene Leinwand. — Der Bodensatz hat die Eigenschaften des Färbestoffs der Galle, er wird durch Salpetersäure grün, dann blau, violett und roth, endlich wieder gelb.

Bei der Rhachitis und Knochenerweichung, so wie nach Gärtner in der *Scrophulosis* ist die Phosphorsäure vermehrt.

In Rücksicht der Verschiedenheit des Harnes finden wir, dass er nach einem kalten Bade eine grössere Menge Wasser enthält, nach dem Genusse der Speisen wird Fett im Harne gefunden; bei Zurückhaltung wird ein grosser Theil des Urins absorbirt, daher er dann mehr concentrirt ist. — Da stickstoffhaltige Nahrung eine grössere Menge Harnstoff erzeugt, so ist vorzüglich dieselbe in der Harnruhr, wo Harnstoff und Harnsäure fehlen und in Zuckersäure (wie aus dem gewöhnlichen Traubenzucker) umgewandelt wurden, von ausgezeichnetem Nutzen.

Da durch den Harn viele zur Assimilation untaugliche Stoffe ausgesondert werden, so sind ihm oft viele fremde Stoffe beigemischt. — Dieses geschieht vorzüglich durch Nahrungsstoffe und Arzneien.

Unter diesen gehen viele unverändert in den Harn über, als: Salpeter, kohlensaures Kali, Soda, Borax, blausaures Eisenkali; — viele Färbestoffe, als von Kirschen, Heidelbeeren, Maulbeeren, rothen Rüben, Rhabarber, Indigo, Krapp, Gummigutt, Campechenholz, Gerbestoff von Eichen, Chinarinde; — viele Riechstoffe etwas verändert, als Terpenthin, Perubalsam, Baldrian, Wachholder, Assa foetida, Knoblauch, Bibergeil, Safran, Opium, Fliegenschwamm.

Andere Stoffe finden sich nicht wieder im Harne, als: Weingeist, Aether, Kampher, Moschus, Dippelsöl, Saftgrün, Carmin, Eisen, Blei, Kohlensäure. —

Diese sind theils so verändert, dass sie nicht wieder erkannt werden, theils auf anderm Wege ausgeschieden.

Wieder andere Substanzen kommen im zersetzten Zustande vor, als: weinsteinsaures, äpfel-, citronen- und essigsaures Kali und Natron, werden in kohlensaure Alkalien umgewandelt; hiedurch wird der Harn so alkalisch, dass er mit Säuren aufbrauset. — Da die Harnsäure in Alkalien aufgelöst wird, und die Obstarten einen nicht unbedeutenden Theil an Aepfel- und Citronensäure besitzen, so sind jene Salze so wie diese Früchte gegen harnsaure Steine nützlich. — Die kohlensauren Alkalien machen den Harn alkalisch, lösen die Harnsäure, daher sie bei dem Harngries, so wie die alkalischen Mineralquellen, als Karlsbad, das Wasser von Bilin, Prebblau, Obersalzbrunn von ausgezeichneter Wirkung sind. — Jene Säuren allein gehen nach Wöhler unverändert in den Harn über, und machen ihn sauer, setzen beim Erkalten gesäuerte Kalkerde ab. — Jod zeigt sich als Jodnatrium, Schwefel als Schwefelsäure und Hydrothionsäure, Schwefelleber als schwefelsaures Kali.

Im männlichen Alter wird phosphorsaure Kalkerde in bedeutender Menge ausgeschieden, welche im jugendlichen zur Ausbildung des Knochensystems verwendet wird.

Rücksichtlich der Harnbildung müssen allerdings seine Bestandtheile im Blute präformirt angenommen werden. — Berzelius vermuthet jedoch, dass die Schwefel- nnd Phosphorsäure im Harne durch chemische Wirkung in den Nieren entstehe, da in den übrigen Flüssigkeiten nur wenig Spuren von ihnen vorkommen, dass daher der im Eiweiss und Faserstoff befindliche Schwefel sich in den Nieren in Schwefelsäure, die übrigen Bestandtheile zu Ammoniak und Harnstoff verbinden.

Bei pflanzenfressenden Thieren fehlt die Phosphor- und Harnsäure, statt ihnen ist Kohlen- und Benzoësäure vorhanden, ihr Harn ist trübe, fadenziehend und alkalisch.

Von der Bildung der Harnsteine.

Da der Urin überhaupt schnell an der Luft fault, und auch in den Gefässen eine erdige Kruste von harnsauren und phosphorsauren Salzen anschlägt; so gibt es Zustände, wo die Zersetzung desselben schon in den Nieren oder in der Blase beginnt. — Es setzt sich dann hier eine erdige Masse ab, die einen Kern bildet, um den sich harnsaure Stoffe in Verbindung mit Kalk, Ammoniak und Magnesia ansetzen, und die man Nieren- oder Harnsteine nennt. — Hiebei bildet sich noch eine eigene der Harnsäure ähnliche Säure, welche man Blasenoxydsäure — *(Acidum cysticum)* — nennt, in geringerem Grade gehen solche unter dem Namen von Sand oder Gries ab.

Diese Harnsteine sind verschiedener Natur, die vorzüglichsten sind:

1) Die harnsauren Steine. — Diese entstehen aus zu grosser Menge von Harnsäure, daher animalische Nahrung, geringere Hautthätigkeit, saure Nahrungsmittel und saure Weine zu ihrer Bildung beitragen. — Diese harnsauren Steine machen ein Drittel der Harnsteine überhaupt aus. — Sie sind gelb, bräunlich, glatt oder warzig, und da sie aus zu reicher Bildung von Harnsäure entstehen, so erklärt sich, wie Kalk und Magnesia günstig gegen ihre Ausbildung wirken. — Die Harnsäure zersetzt sich vorzüglich leicht in einer Boraxlösung, daher man Borax gegen diese Steine anwendet. — Aber auch der Genuss von Erdbeeren und Heidelbeeren werden bei solcher Anlage zur Steinbildung mit Recht empfohlen, weil die überhaupt den Harn alkalisch machen und dieser vermag dann die Steine in Gries aufzulösen.

2) Steine aus phosphorsaurem Kalke. — Diese sind sehr selten, hellbraun von Farbe, sehen wie polirt aus und lösen sich in Salpetersäure auf.

3) Steine aus phosphorsaurem Ammoniak und Mag-

nesia. — Diese kommen sehr selten vor und haben eine weisse Farbe mit rauher Oberfläche und sind hart.

4) Schmelzbare Steine — *(Calcuii fusibiles)*. — Diese kommen häufig vor, gleichen einer Kalkmasse oder Kreide, sind zerbrechlich, und bestehen aus phosphorsaurem Kalke, phosphorsaurem Ammoniak und Magnesia. — Sie erreichen den grössten Umfang.

5) Maulbeersteine oder oxalsaure Steine. — Sie sind dunkel, mit Warzen besetzt, selten, gewähren aber über die Natur der Harnruhr ein neues Licht. — Die Oxydirung im Harne kann sich oft so hoch steigern, dass die Harnsäure sich selbst in Zuckersäure umwandelt. — Diess ist der Zustand der Harnruhr, und in äusserst seltenen Fällen hat man hier diese Steine in der Form einer Maulbeere gefunden, die durch kohlensaures Kali zersetzt wurden.

6) Steine aus Blasensteinsäure. — Diese sind schmutzig gelb und haben ein krystallinisches Aussehen, kommen selten vor.

Ausserdem kann aber auch im Organismus aus zufällig fremden Körpern, die in die Blase kommen, eine Steinerzeugung Statt finden, wo ebenfalls die Harnsäure in vermehrter Menge zugegen ist. — Bei solchen Steinen liegt jedoch keine Disposition im Körper, und wenn sie durch die Kunst entfernt werden, erscheinen sie dann nicht wieder.

Die Function der Nieren steht mit mehreren Systemen in Wechselwirkung oder Antagonismus: d. h. wenn die Thätigkeit eines Organs vermindert wird, tritt dagegen die Thätigkeit eines andern Organes hervor.

Dieses geschieht bei den Nieren:

1) Mit der Hautthätigkeit, daher das häufige Harnen bei Krämpfen, Schrecken, kaltem Bade.

2) Mit den Gedärmen, daher bei Unterdrückung des Harnes leicht Diarrhoen entstehen.

3) Mit der Sexualfunction, daher vermehren harntreibende Mittel leicht den Geschlechtstrieb, und die

Aphrodisiaca wirken reizend auf die Nieren, besonders Canthariden.

Endlich wird durch die Absonderung des Harnes dem Blute phosphorsaurer Kalk entzogen; daher bei anfangender Verknöcherung im kindlichen Alter kein phosphorsaurer Kalk vorhanden ist, und andererseits wird krankhafter Weise diese Substanz durch den Harn ausgeführt, deren die Knochen zu ihrer Integrität bedürfen, und hierin nun liegt der vorzüglichste Grund der englischen Krankheit oder der Knochenerweichung.

Es entsteht oft die Frage, wie die Erscheinung zu erklären sei, dass das Getränk so schnell in den Harn übergehe, welches daher unmöglich vorher das Saugadersystem, den Kreislauf und die Nieren durchlaufen konnte. — Man versuchte dieses durch geheime Wege zu erklären, wodurch das Wasser durch den Magen durchsickere, und nach Art eines Schwammes von der Harnblase eingesaugt werde. — Darwin liess einen Freund Salpeter einnehmen, sammelte nach einer halben Stunde den Urin, und machte zugleich eine Aderlässe; der Salpeter zeigte sich im Urin, aber nicht im Blute, er schloss daher, der Kreislauf sei nicht der einzige Verbindungsweg zwischen dem Magen und den Harnorganen. — Eben so zeigt sich blausaures Kali bald im Urin, aber nur in grösserer Menge kann es im Blute durch Reagentien ausgemittelt werden. — Andere stellten die Meinung auf, dass die Saugadern des Magens zu den Nieren gingen; — Prochaska glaubte die Erklärung in einer eigenen polarischen Anziehung dieser beiden Organe zu finden, besonders da starke Gaben von Salpeter immer im Urin und nie im Blute sich zeigen, und eben so nach Wollaston blausaures Kali sich schnell im Urin findet. — Magendie sagt: Es ist offenbar, dass die Venen unmittelbar die Flüssigkeiten aus dem Magen und Darmkanal aufsaugen, und sie bald zur Leber führen. — Dieser Weg zu den Nieren ist viel kürzer als jener durch die lymphatischen Gefässe, Gekrössdrüsen und Milch-

brustgang. — Allein manche Substanzen z. B. Terpenthin zeigen ihre Gegenwart im Urin so äusserst schnell, dass auch dieser Weg noch viel zu grosse Zeit erfordert. — Keine dieser Erklärungen ist hinreichend, und es scheint hier durch die Art der Endosmose die einzige Erklärung dieses bisher dunkeln Gegenstandes gegeben zu seyn.

Ausscheidung des Harnes.

Die Harn ausführenden Organe sind die Harnleiter, die Blase und die Harnröhre. — Die Harnleiter steigen an der Seite der Wirbelsäule in die Tiefe des Beckens, um sich in die Blase schief einzumünden, wo sie eine klappenförmige Vorrichtung bilden.

Die Blase liegt im vordern Theile der Beckenhöhle als ein länglich runder häutiger Sack. — Sie ist vorne durch Zellstoff mit dem Schambein verbunden, oben und hinten vom Bauchfelle umkleidet, nach aufwärts durch die Blasenschnur — *(Urachus)* — an den Nabel befestigt, sie besteht aus drei Häuten, und wird in den Scheitel, Körper, Grund und Blasenhals eingetheilt. — Der Ausführungsgang oder die Harnröhre ist sehr kurz bei dem Weibe, lang bei dem Manne, das hintere Ende der Harnröhre ist bei dem Manne von der Vorstehdrüse umgeben. — Zwei kleine Drüsen — *(Glandulae Cowperi)* — liegen dicht hinter dem Zwiebel der Harnröhre, ihre Ausführungsgänge öffnen sich an ihrer hintern Wand. — Die Harnröhre hat einen grösstentheils willkürlichen Muskel, den Schliessmuskel — *(Sphincter)* — der seine Nerven von den Kreuznerven und Gangliennerven erhält, und einen Austreiber des Urins.

Die Excretion des Harnes geschieht, indem der durch die Bellinischen Harnröhrchen in den Nieren abgesetzte von den Kelchen aufgenommene und in die Harnleiter geführte Harn tropfenweise in die Blase sich ergiesst und

vermöge der schiefen Einmündung der Harnleiter nicht mehr zurückkehren kann; er sammelt sich daher in der Blase, die bis 3 Medicinalpfund Urins anzunehmen vermag, an, vermischt sich hier mit dem Blasenschleime, dehnt die Blase aus, und reizt die empfindliche Schleimhaut durch seine Schärfe, oder die Muskelhaut durch seine Menge; die Muskelhaut der Blase zieht sich hierauf vom Scheitel aus zusammen, und der Schliessmuskel wird von dem Auspresser — *(m. detrusor)* — auf willkürliche Art überwunden, und so der Urin in die Harnröhre getrieben. — Das Anstrengen der Bauchpresse verursacht das schnellere oder langsamere Abfliessen und die letzten Tropfen werden durch den Harnschneller — *(m. accelerator)*, — bei dem Weibe durch den *Constrictor Cunni* ausgestossen, wobei längs der Wirbelsäule bei Kindern und nervösen Subjecten ein erschütternder kurzer Schauer sich einstellt. — Widersteht man dem Drange zum Harnlassen, so wird die Blase noch mehr ausgedehnt, der Urin schärfer, es entsteht eine eigenthümliche Angst und Schwerathmigkeit, mit Uebereinanderbeissen der Lippen verbunden. — Trotz allen Bemühungen wird die Willkür endlich überwunden, und der Harn fliesst unwillkürlich ab; oder wenn die Schliessmuskeln zu widerstehen vermögen, wird der Auspresser gelähmt und es entsteht Urinverhaltung. — Daher die höchst gefährlichen Folgen der so häufigen willkürlichen Zurückhaltung des Urins.

Der angesammelte Harn geht nach den Gesetzen der Schwere nach abwärts, daher ein Theil in der Gegend des Mastdarms immer zurückbleibt und niemals aller Harn, der sich in der Blase angesammelt hat, aus derselben entleert wird.

Besonders merkwürdig ist ferner die Sympathie, welche zwischen den Nieren und der Harnblase Statt findet.

Die Nieren besitzen blos Gangliennerven, sind daher im gesunden Zustande unempfindlich. — Die Leiden

des Niernsteines aber, oder auch die Leiden bei Nierenentzündung, drücken sich durch Schmerz in der Urinblase, im männlichen Gliede und vorzüglich in der Eichel aus.

Die Harnorgane der Thiere.

Die Nieren sind allen höheren Thierklassen eigen, nicht so die Harnblase.

Unter den Säugethieren bestehen bei den fischartigen die Nieren aus zahlreichen einzelnen Läppchen, die sich bei Delphinen bis auf 200 belaufen, deren Kelche nicht in ein Nierenbecken, sondern in die Harnleiter münden. — Bei den Seehunden, Fischottern, Bibern sind sie gelappt, wie sie auch beim menschlichen Fötus vorkommen, haben einen traubenartigen Bau und ergiessen sich in ein gemeinsames Nierenbecken. — Der Bär hat 45—50, das Rind 20, der Elephant 4 abgerundete Lappen. — Die Harnblase ist bei Raubthieren kleiner, sehr gross bei den Wiederkäuern und Hasen. — In der Blase der Pferde finden sich oft Harnsteine von ungewöhnlicher Grösse, sie enthalten jedoch keine Harnsäure oder Phosphorsäure, sondern Kohlensäure.

Bei den Vögeln liegen die Nieren gleich unter den Lungen in besondern Vertiefungen der Hüftbeine als von einander gesonderte drüsenartige Körperchen, die an der vordern Fläche vom Bauchfell überzogen werden. — Die Harnleiter sind deutlich muskulös und senken sich am Rande des Mastdarmes von hinten und oben in die Kloake, da ausser bei dem Strauss und Casuar keine Harnblase zugegen ist. — Der Urin der Vögel ist so reich an Harnsäure und phosphorsaurem Kalk, dass er bald eine festere Consistenz annimmt, und die Excremente gleich einer weissen Kreide überzieht und verhärtet.

Unter den Amphibien nehmen die länglichten schmalen Nieren des Frosches ein Drittheil der Rumpf-

höhle ein; doch fehlen bei Fröschen bereits die Nebennieren, anstatt deren schön gelb gefärbte ringförmige Fettklumpen am vordern Ende der Nieren nebst körnigen Fettstreifen zugegen sind. — Die Harnleiter senken sich in die Kloake, doch haben die Frösche und Schildkröten auch eine Harnblase, deren Flüssigkeit reichlich, wasserhell und geschmacklos ist, daher von dem Harne sehr abweicht, und durch die Haut eingesaugte Flüssigkeit zu seyn scheint. — Bei den Eidechsen wird der Harn nach v. Schreibers nicht als Flüssigkeit, sondern als weisses Concrement (als natürlicher Harnstein) abgeschieden, der aus 94 Theilen Harnsäure, nebst 6 Theilen Ammoniak und phosphorsaurem Kalk besteht.

Die Nieren der Fische erstrecken sich als eine einzige milzähnliche Masse längs des Rückgraths über der Schwimmblase, und sind so enge verbunden, dass man sie als einen einzigen Körper betrachten kann. — Die Harnleiter sind meist sehr kurz, und erweitern sich zu einem länglichten Behälter, der bei manchen Arten eine wahre Harnblase bildet. — Die Nebennieren fehlen.

B. Die Functionen des animalen Lebens.

Das vegetative Leben oder das Leben der Ernährung, bezweckt die Erhaltung des Individuums, in so fern es zu seiner Existenz der Stoffe der Aussenwelt bedarf, von welcher es das Erdige, Wässerige und Luftartige einerseits sich aneignet, und in seine Substanz umwandelt, anderseits die durch den Lebensprocess unbrauchbar gewordenen Stoffe an dieselbe zurückgibt. — Sein Hauptcharacter ist daher stets Bilden und Zerstören.

Die zweite Hauptordnung der Functionen, oder die Verrichtungen des animalen Lebens haben aber zum Zwecke, organische Individuen in einer besondern Beziehung oder im steten Verkehr mit der Aussenwelt zu erhalten, wodurch denselben das Daseyn der Aussendinge kund wird.

Diese Beziehungen mit der Aussenwelt erfolgen vorzüglich durch die Wahrnehmungen der Sinne, wodurch organische Wesen die Gegenwart der Gegenstände gewahr werden. — Hat irgend ein Gegenstand eine Einwirkung auf den Organismus hervorgebracht, so sucht jedes thierische Individuum das, was ihm in der Empfindung gefällt, an sich zu ziehen, und andere Gegenstände, die ihm missfallen, als unbrauchbar zu entfernen.

Der Einfluss der äusseren Eindrücke auf das Individuum geschieht vermittelst der Sinne durch die Empfindung — *(Functio impressiva)* — das Ansichziehen oder Entfernen durch die willkürliche Bewegung — *(Functio expressiva)*.

Daher zerfallen die eigentlichen animalischen Functionen, (so genannt, weil sie nur thierischen Organismen zukommen, bei den Pflanzen hingegen nur äusserst undeutlich bezeichnete Spuren sich finden), 1) in die der Empfindung, 2) der willkürlichen Bewegung.

An diese schliesst sich 3) die Stimme und Sprache an, wodurch Mittheilungen und Verbindungen mit andern organischen Wesen ohne unmittelbare Berührung beabsichtiget werden. — Durch die Einwirkung der Stimme und Sprache werden andere organische Wesen ebenfalls zu willkürlichen Bewegungen veranlasst, durch welche nun entweder verschiedene Zwecke des Individuums, oder der Zweck der Erhaltung der Gattung beabsichtiget wird; daher machen Stimme und Sprache in letzterer Beziehung den naturgemässesten Uebergang von der willkürlichen Bewegung zu den Functionen der Gattung. — Die Natur hat auch den Thieren zum Zwecke der Zeugung verschiedene Modificationen der Stimme verliehen, wie die Stimme der Männchen bei vierfüssigen Thieren, der Gesang der Vögel zur Paarungszeit, unter den Amphibien das Quacken des Frosches (erste Erscheinung der Stimme in der Thierwelt) beweisen.

1) Von der Empfindung.

(Sensatio.)

Das Hauptorgan der Functionen des animalen Lebens ist das Hirn und Rückenmark oder das Cerebrospinalsystem, und zwar für die Sinnesempfindungen vorzüglich das Gehirn, das die Eindrücke — *(Impressiones)* — empfängt und gegen sie zurückwirkt.

Die Zurückwirkung geschieht, indem die dem Gehirne mitgetheilten Eindrücke, als Reiz auf den Willen wirken, diesen zur Vollziehung oder zu Handlungen vermittelst der willkürlichen Bewegungen bestim-

men, deren Hauptorgane im Rückenmark, und seinen Nerven zu suchen sind.

Das Gehirn.

Das Gehirn ist ein wundervoll gebautes Organ, ausgezeichnet durch Schönheit und strengste Symmetrie, so dass nie eines seiner geheimnissvollen Gebilde eine abgeänderte Lage oder Form, ausgenommen durch krankhafte Verbildung, an sich trägt. — Das menschliche Gehirn begreift allein alle Bildungen in sich, die sämmtlich unter den Thieren vertheilt sind. — Es ist durch besondere Gebilde gegen die Verletzungen vorzüglich geschützt. — Diese sind das kugelförmige Gewölbe der Schädelknochen, der Stirn- und Hinterhauptmuskel mit der sehnichten Haube, das Pericranium, die Haut und die Haare.

Die Kopfhaare dienen auf den Kopf angebrachte Verletzungen zu schwächen, die Kopfhaut gegen zu starken mechanischen Druck zu schützen, als schlechte Wärmeleiter eine gleichförmige Temperatur des Gehirnes zu erhalten, und durch das abgesonderte Oel weniger Feuchtigkeit einzuschlucken. — Da die Haare höchst electrisch sind, sind sie Nichtleiter des electrischen Fluidums, sie isoliren den Kopf, daher die in dem Luftkreis angehäufte Electricität weniger Einfluss auf das Hirn auszuüben vermag. — Es ist daher in Rücksicht des schnellen Abschneidens der Haare in Krankheiten grosse Vorsicht zu beobachten, und dieselben sind nie gänzlich auf einmal, sondern nur theilweise nach und nach zu entfernen.

Die Hirnhäute.

Unter den Schädelknochen wird das Gehirn von einer dreifachen Hülle von Häuten umschlossen, die in die Häute des Kopfes und Rückenmarktheiles zerfallen. Sie sind:

1) Die feste Hirnhaut — *(meninx s. dura mater)*, — eine von aussen fibröse, von innen mit einem serösen

Blatte überzogene Haut, sie bildet die innere Beinhaut des Schädels und hängt in der Gegend der Nähte fest mit demselben zusammen, an der Pfeilnaht bildet sie weissgelbliche runde Körperchen (die Pachionischen Drüsen), die nur bei dem Menschen und zwar erst in spätern Jahren vorkommen, und vorzüglich deutlich ausgedrückt sind, wenn anhaltende Kopfleiden vorhergingen. — Sie bildet, um das zarte Gehirn vor Druck und Erschütterung zu schützen, mit straff angespannten Falten Vorsprünge oder Verlängerungen, welche die einzelnen Lappen scheiden; diese sind: der grosse Sichelfortsatz, das Gezelt, und der kleine Sichelfortsatz. — An mehreren Stellen trennt sie sich in 2 Platten, wodurch in den gebildeten Räumen das aus den Schlagadern dem Gehirne zugeführte Blut in die Venen aufgenommen wird, und in 16 Blutbehältern — *(Sinus)* — durch die inneren Drostelblutadern aus der Schädelhöhle geführt wird.

2) Die Spinnenhaut oder Spinnengewebehaut — *(Arachnoidea)* liegt unter der festen Hirnhaut, ist zart, durchsichtig, serös und überzieht brückenartig das gesammte Hirn, so wie die Wände der Hirnhöhlen, und die Nerven bis zum Austritt aus der Schädelhöhle, schlägt sich dann um, und bildet das seröse Blatt der harten Hirnhaut.

3) Die weiche Hirnhaut oder Gefässhaut — *(pia mater)* — ist noch zarter, aus feinem Zellstoff und vielen Gefässen bestehend, überzieht das Gehirn und die Nerven genau, dringt selbst in die Substanz und Höhlen des Gehirns ein, und bildet hier die Adergeflechte — *(plexus choroidei)*.

Eintheilung des Gehirns.

Unter diesen Hüllen liegt die Hirnmasse selbst. — Sie zerfällt in das grosse und kleine Gehirn, in den Hirnknoten, in das verlängerte Mark (Hirnstamm nach Burdach) und in das Rückenmark.

Am Gehirn unterscheidet man die Rindensubstanz (graue oder Gangliensubstanz) und die Marksubstanz (Nervensubstanz).

Erstere ist weich, graulich, mit vielen Blutgefässen durchwebt, umzieht 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linie dick die ganze Oberfläche, und dringt selbst in die Mündungen, zeigt sich aber auch im Innern an mehreren Gebilden, die von aussen aus Marksubstanz bestehen. — So in den gestreiften Körpern, Sehehügeln, Hirnknoten, Oliven, Pyramiden und im Rückenmark. — Die Zwiebel der Trichter und die Schleimdrüse bestehen bloș aus ihr. — In dem hintern Hirnlappen wird sie bei dem Uebergang in die Marksubstanz gelblich, in den Hirnschenkeln ist ein halber Mond von schwärzlicher Substanz.

Die Marksubstanz ist fester, weiss, von faserigem Bau, mit einer geringern Menge Blutgefässe. — Sie ist nach Monro im Umfange um 100 mal stärker, als alle Nerven des Hirn- und Rückenmarkes. — Ihre Fasern laufen im Balken nach der Queere, und verbinden die Hirnhälften, in der Mitte des Markes kreuzen sie sich, ein beträchtlicher Theil geht durch die gestreiften Körper nach den Sehehügeln und Schenkeln, diese verbinden sich mit den Fasern des kleinen Gehirns im Hirnknoten, gehen dann in das verlängerte und Rückenmark über. — Die Marksubstanz entsteht später als die Rindensubstanz, und scheint vom Rückenmark sich zum kleinen und grossen Hirn fortzubilden.

Broussais glaubt, die graue Substanz sei vorzüglich der Sitz der Empfindungen, und der Punkt, von welchem die Willensäusserungen ausgehen, die Fasern der weissen Substanz wären die Leiter derselben.

Gewicht des Gehirns.

Unter zwei genau von Prof. Römer gewogenen Gehirnen erwachsener starker Subjecte, betrug das absolute Gewicht des einen 44 Unzen, des andern $48\frac{1}{2}$ Unze, somit kann man das relative Gewicht zum ganzen Körper bei dem erwachsenen Menschen wie 1 : 44 bis 50 annehmen.

Tiedemann fand unter 39 Gehirnen bei Männern zwischen 22 und 80 Jahren das schwerste von 59 Unzen,

das leichteste von 38. — Cuvier's Gehirn wog 59 Unzen 4 Drachmen, jenes von Dupuytren 58 Unzen. — Bei Weibern schwankte es bei 11 Beobachtungen zwischen 32 und 46 Unzen. — Auch bei Negern wurde es von Cowper von 40 bis 49 Unzen schwer gefunden. — Bei neugebornen Knaben wiegt es 13 bis 14, bei Mädchen 9 bis 12 Unzen.

Das Gehirn erreicht seine volle Grösse und Schwere schon im siebenten Jahre; im Greisenalter nimmt aber sein absolutes Gewicht sehr ab, so, dass es bei Männern von 80 Jahren bis 38 Unzen herabsinkt.

Vergleichen wir das Gewicht des Gehirns des Menschen mit dem der Thiere, so hat nur der Elephant ein absolut schwereres Gehirn von 108 Unzen und der Wallfisch nach Rudolphi von 65 Unzen. — Das Gehirn des Pferdes und Ochsen wiegt nur bis 24 Unzen.

In Rücksicht des relativen Gewichtes übertrifft das Gehirn des Menschen gegen $\frac{1}{44}$ — $\frac{1}{50}$ des Körpers betragend das der meisten Thiere, so beträgt es bei dem Elephanten $\frac{1}{500}$, bei Pferden und Rindern $\frac{1}{600}$, bei den Hunde $\frac{1}{154}$, bei dem Adler $\frac{1}{160}$, bei dem Hechte $\frac{1}{1300}$, bei der Schildkröte $\frac{1}{2000}$ des ganzen Körpers. — Doch bei einigen kleinen Thieren, als Eichhörnchen, Mäusen, unter den Vögeln bei Kanarien und Sperlingen, eben so bei der Biene ist das relative Gewicht selbst grösser.

In Vergleichung der Grösse des Gehirns mit jenem der Nerven hat aber der Mensch das grösste Gehirn und die feinsten Nerven, wie bereits erwähnt wurde.

Grosses Gehirn.

Das Gehirn wird durch das Gezelt in das grosse und kleine, ersteres durch die grosse Sichel, die jedoch in der Mitte nur bis auf den Balken reicht, in 2 grosse Halbkugeln; letzteres durch die kleine Sichel in 2 kleine Hemisphären getheilt, welche durch einen Mittelkörper (den Wurm) in der Mitte verbunden sind.

Die grossen Halbkugeln (nach Burdach der Hirnmantel) werden durch die Sylvische Grube in einen vor-

dern und hintern Lappen getheilt, sie bedecken bei dem Menschen alle andern Theile des Gehirns, besonders gross sind die hintern Lappen, die tief in den hintern Theil der Schädelhöhle hinein sich erstrecken und das kleine Gehirn ganz bedecken, was bei keinem Thiere der Fall ist.

An der Oberfläche des grossen Gehirns sind viele darmähnliche, $\frac{1}{2}$ Zoll breite Windungen — *(Gyri)*, — welche viele Vertiefungen oder Furchen — *(Sulci)* — bilden, die bei dem Menschen viel zahlreicher uud tiefer als bei den Thieren gefunden werden.

Im kleinen Gehirne sind diese Windungen schmäler, bogenförmig, und durch tiefere Furchen getheilt. — Nimmt man durch einen Querschnitt die Windungen hinweg, so erscheint die Marksubstanz umgeben von der grauen als halbmondförmiger Mittelpunkt — *(Centrum Vieussenii, tegumentum ventriculorum)* — der die 2 Seiten der Hirnhöhlen bedeckt.

Bei tieferer Untersuchung erscheinen nun die wundervollen Gebilde von tiefer noch unerforschter Bedeutung. — Sie sind: Der Hirnbalken — *(Corpus callosum)*, — dessen vorderes Ende in die Hirnschenkel, das hintere in den grossen Seepferdfuss — *(Pes Hippocampi major)* — sich verliert. — Seine oberste Fläche hat in der Mitte eine länglichte Furche — *(Chorda longitudinalis Lancisii)*, — zur Seite viele Querstreifen — *(striae transversae Willisii)* — die bis in die Marksubstanz sich enden. — Die Scheidewand — *(septum pellucidum)* — aus 2 dünnen oben von einander stehenden Blättchen gebildet, die einen dreieckichten Raum — die Höhle der Scheidewand — *(Ventriculus septi pellucidi)* — bilden.

Das Gewölbe — (Bogen, *fornix tricuspidalis)* — liegt unter der Scheidewand, nach vorne mit 2 Schenkeln in die Markkügelchen übergehend, wodurch sie das Monroische Loch bilden, nach hinten ebenfalls durch 2 Schenkel in den markichten Saum — *(Taenia s. Fimbria)* — endend. — Legt man den Bogen zurück, erscheint die Harfe — *(Lyra s. Psalterium)*.

Die **Seitenhirnhöhlen** erscheinen nach hinweggenommener Hirndecke und Hirnbalken, mit 3 Hörnern. — Das vordere und hintere enden blind, am Boden des letzteren erscheint der aus Marksubstanz bestehende kleine Seepferdfuss — *(pes hippocampi minor s. calcar avis)*. — Das untere Horn hat in seinem Verlauf den grossen, aussen aus Mark, innen aus Rindensubstanz bestehenden Seepferdefuss — (Wulst), — den markigten Saum — *(Fimbria s. taenia)* — und die gezähnte Binde — *(Fascia dentata)*.

Am Boden jeder Seitenhöhle sind nach vorne die gestreiften Körper oder vordern Hirnganglien — *(corpora striata)* — nach hinten die innen aus grauer Substanz bestehenden Sehehügel oder hintern Hirnganglien — *(thalami nervorum opticorum)* — als flach gewölbte Hügel zu bemerken, letztere sind durch ein grauröthlichtes oder weisses Blättchen — *(commissura mollis)* — vereinigt. Nach unten liegen 3 Hügelchen, die knieförmigen Körper — *(corpora geniculata)*, aus denen so wie aus dem vordern Paar der Vierhügel und der grauen Platte die Sehnerven entspringen. — Zwischen den gestreiften Körpern und den Sehehügeln ist der Hornstreif — *(stria cornea, semicircularis, frenulum Tarini)*. — Die Sehehügel stehen nach hinten aus einander und werden durch die Vierhügel — *(corpora quadrigemina)* — getrennt, die das grosse mit dem kleinen Gehirn verbinden.

In der Vertiefung zwischen den 2 obern grösseren Erhabenheiten der Vierhügel liegt die **Zirbeldrüse** — *(glandulae pinealis)* — vom dritten Adergeflecht umhüllt, in welcher gewöhnlich harte Körnchen, der Hirnsand — *(acervulus cerebri)* — gefunden werden. — Sie wird durch zwei markichte Schenkel — *(crura glandulae pinealis)* — mit den Sehhügeln verbunden.

Durch die Spalte zwischen den Hirnbalken und den Vierhügeln dringen netzförmige Verlängerungen der Gefässhaut in sämmtliche 4 Hirnhöhlen und bilden eben so viele **Adergeflechte** — *(plexus choroidei)*.

Drückt man die Sehehügel auseinander, so erscheint

die etwas engere dritte Hirnhöhle, sie ist nach vorne durch ein rundlichtes Markbündel — *(commissura anterior)* begränzt, welche die beiden Halbkugeln verbindet, unter ihr ist der Eingang zum Trichter. — Nach hinten ist sie durch ein ähnliches Bündel, die hintere Commissur — *(commissura posterior)* — begränzt, unter welcher eine Oeffnung, der Eingang zur Sylvischen Wasserleitung — *(aditus ad Aquaeductum Sylvii)* — sich befindet. Diese Wasserleitung läuft nach hinten und endet sich unter den Vierhügeln in die vierte Hirnhöhle.

An der Grundfläche des Gehirns sind: die Hirnschenkel — *(pedunculi s. crura cerebri)*, deren Fasern sich nähern und in den Hirnknoten, von da im verlängerten Mark in die Pyramiden übergehen. — Die Markkügelchen (brustförmige Erhabenheiten) — *(mammillae s. eminentiae medullares, candicantes)* — von innen aus grauer Substanz bestehend. — Der Trichter — *(infundibulum)* — ein grau gefärbter Fortsatz, der sich in die Schleimdrüse (Hirnanhang) — *(glandula pituitaria)* — wie der Stiel in die Frucht durch ein Kanälchen einsenkt, sie liegt im Sattel des Keilbeins. — Endlich die Kreuzung der Sehnerven — *(chiasma)*; hinter ihr die graue Platte oder der graue Hügel — *(tuber cinereum)* — der den vordern Raum zwischen den Hirnschenkeln ausfüllt.

Kleines Gehirn.

Das kleine Gehirn wird durch die Vierhügel und kleine Sichel in 2 Hemisphären getheilt, und durch einen Mittelkörper (den obern und untern Wurm) verbunden.

Das kleine Gehirn ist durch concentrische Furchen in Lappen, jeder Lappen durch kleine Einschnitte in Läppchen abgetheilt, in deren jedem weisse Substanz von einer Schichte Rindensubstanz umhüllt liegt, führt man daher einen senkrechten Schnitt von vorne nach hinten, so zeigt sich der herrliche Anblick eines weissen Baumes auf grauem Grunde, Lebensbaum — *(arbor vitae)*.

In der Mitte der Marksubstanz einer jeden Hemisphäre liegt ein aus grauer Substanz bestehendes Gebil-

de, der gezähnte Körper — *(corpus dentatum s. ciliare).* — Von diesem aus bildet die Marksubstanz drei Schenkel — *(Crura).* — 1) Den vordern zu den Vierhügeln; — *(Crus ad quadrigenima)*; 2) den mittlern zum Hirnknoten — *(Crus ad pontem)*; — 3) den untern zum verlängerten Marke — *(Crus ad medullam oblongatam)*, wo er als strangförmiger Körper — *(Corpus restiforme)* — erscheint.

Zwischen den vordern Schenkeln liegt die grosse Hirnklappe oder das vordere Marksegel — *(Valvula cerebri)*, — die kleine Hirnklappe oder das hintere Marksegel ist an die untern Schenkel anliegend.

Das kleine Gehirn überwölbt die vierte Hirnhöhle wie ein Dach, ihren Boden bildet die Rinne des verlängerten Markes, die Seitenwände werden von den Schenkeln zusammengesetzt.

Hirnknoten.

Den Mittelpunkt der Hirnmasse bildet der Hirnknoten, Markknoten oder die Varolsbrücke — *(protuberantia annularis, s. pons Varolii).* — Er ist ein Ring von Nervenfasern, an welchem das verlängerte Mark endet, zum Theile hindurchtritt. — Er verliert sich nach oben in der Masse des kleinen Gehirns, bedeckt an den Seiten die Schenkel des kleinen Hirnes, besteht von aussen aus grauen Markfasern, die aus den mittleren Schenkeln desselben kommen, nimmt man diese hinweg, so erscheinen quere und länglichte Fasern, erstere kommen vom kleinen Hirne, letztere vom verlängerten Mark und gehen in die Schenkel des grossen Gehirns über.

Verlängertes Mark.

Das verlängerte Mark oder der Hirnstamm ist der Anfang oder nach andern eine Fortsetzung des Rückenmarks, welche vom grossen Hinterhauptsloche in Form eines Cylinders in die Schädelhöhle tritt, nach hinten

das kleine Gehirn bildet, und nachdem es noch etwas nach oben und vorne verlaufen, am Hirnknoten endet, nach andern aber durch selben hindurch tritt und ohne bestimmte Gränze in das grosse Hirn übergeht.

An seiner untern Fläche erscheinen nach innen die durch eine Spalte geschiedenen Pyramiden, nach aussen die an ihnen anliegenden beiden Olivenkörper, letztere bestehen innen aus grauer Substanz. — An der obern Fläche zeigen sich die strangförmigen Körper, als die untern Schenkel des kleinen Gehirns. — Sie bilden zugleich den Boden der vierten Hirnhöhle, in deren Mitte eine von der Sylvischen Wasserleitung entspringende Rinne oder Spalte, unten in die Schreibfeder oder Rautengrube — *(Calamus scriptorius)* — übergeht, deren markichte Fäden der Ursprung des Hörnernervens zu seyn scheinen.

Alle diese zahlreichen so kunstvoll gebildeten Theile stehen den höchsten Verrichtungen des Organismus vor, und sind vermöge ihres bei allen Menschen im gesunden Zustande gleichen nie abweichenden Baues in strengster Harmonie und Wechselbeziehung.

Bestimmung der Gebilde des Gehirns.

Welche Bestimmung jedoch jedem einzelnen Gebilde zugewiesen, welche Veränderungen bei den vielfachen Acten des Denkens und Erkennens, bei der Zusammensetzung der Bilder der Phantasie, bei der Erinnerung, bei dem Besinnen, bei den Gefühlen, Affecten und Leidenschaften und andern zahllosen Vorgängen Statt finden, hierüber scheint der menschlichen Erkenntniss hier die Gränze gesetzt, und ihr nicht gegönnt zu seyn, den Schleier zu lüften.

Daher bleibt Prochaska's Ausspruch von tiefer Bedeutung, dass alle diese höchst merkwürdigen Theile für uns mehr zur Darstellung des Baues des Gehirns in allen seinen Verhältnissen, mehr zum Gegenstande anatomischer Demonstration als zur Erklärung seiner Verrichtungen dienen.

Doch ist es deutlich, dass durch die Querfasern der rechte Theil des Gehirns mit dem linken in Zusammenhang komme. — Der Balken, die Commissuren der Markstreifen vor der Zirbel; die Vierhügel, die graue Substanz der Sehehügel, vermitteln die Verbindung der Hälften des grossen Gehirns, so wie der Hirnknoten jene des kleinen Gehirns mit dem grossen.

Bei Verletzungen sucht eine Hälfte die Functionen der andern zu ersetzen, so wie durch diese Verbindung und Durchkreuzung sich erklärt, warum bei Krankheiten der rechten Hirnhälfte Lähmung der linken Seite u. s. w. entsteht.

Kein Organ wurde mit so angestrengtem Fleisse, sowohl bei Menschen als Thieren bearbeitet, bei keinem so zahlreiche und feine vergleichende Untersuchungen angestellt.

Da nun nach den sorgfältigsten Bemühungen der Anatomen und Physiologen dem Gehirne des Menschen ausser dem Verhältniss der Feinheit seiner Nerven zur Grösse der Hirnmasse, ausser der grössern Tiefe der Windungen und ausser dem kleinen Seepferdefuss durchaus kein Gebilde zukömmt, das nicht auch den Thieren eigen wäre, so ergibt sich, dass der Geist des Menschen, der durch die Vernunft die Gottheit, das Universum als Ausfluss des göttlichen Willens und die Unsterblichkeit erkennt, nicht aus irgend einer organischen oder thierischen Masse hervorgehe, sondern ein von dieser ganz verschiedenes Wesen und ein unmittelbares Geschenk des Schöpfers sei. — Dieses Wesen bedarf jedoch der Organe des Leibes, um seine Wirkungen zu äussern; — was daher die Werkstätte (oder das Instrument) dem Künstler, das ist in diesem Leben der Körper dem Geiste.

Betrachtungen über das Gehirn im allgemeinen.

Alles, was man über die Verrichtung der einzelnen Gebilde annahm, ist daher blosse Hypothese. — So suchte Willis den Instinct im vordern Paare der Vierhügel, die Leidenschaften im Hirnknoten, die Einbildungskraft im Balken; Glaser und Malacarne das Gedächtniss im kleinen Gehirn, Lancisi die Beurtheilungskraft in der Zirbeldrüse; Schellhammer die Wahrnehmung in den grauen Hügeln, die Ueberlegung und den Gemeinsinn im grössten Umkreise des Markes; nach Haller schickt das grosse Gehirn zu den unwillkürlichen Organen Bewegungskraft, das kleine zu den der Willkür unterworfenen Theilen.

Es lässt sich nachweisen, dass die dem Rückenmark nahe liegenden Theile, wie das verlängerte Mark vorzüglich die Bewegungen des Athmens und der Willkür vermitteln, dass die Vierhügel und die Sehehügel wenigstens im Bezug auf den Sehnerven und Iris zum Sehen dienen. — Da nun die Sehehügel im Gehirne die durch das Gesicht erhaltenen Vorstellungen aufbewahren, so erklärt sich, wie bei dem Unglücke des Erblindens anfangs die Kranken trostlos und in tiefen Gram versunken, allmälig jedoch heiterer werden und mit bewunderungswürdiger Gelassenheit sich in ihr Geschick ergeben. — Anfangs war nämlich die Erinnerung an das Vergnügen der durch das Auge erhaltenen Vorstellungen noch lebhaft, daher der Kummer gross, allmälig aber schrumpfen, wie die Erfahrung bei dem schwarzen Staar nachweist, die Sehehügel mehr und mehr zusammen, so dass die Ideen immer dunkler werden, und die Rückerinnerung an den durch den herrlichen Sinn erhaltenen Genuss allmälig gänzlich verschwindet.

Das Gehirn hat eine zweifache Bewegung, die eine stimmt mit dem Pulse der Arterien überein, die andere wird durch das Ausathmen bedingt, wo die Blutadern

wegen gehemmten Rückfluss des Blutes in das Herz etwas anschwellen. — Eine dritte glaubt man während des Schlafes annehmen zu können, wo es etwas einsinke, bei dem Erwachen sich aber wieder erhebe.

Nach Flourens bringt die Verletzung einiger Theile des Gehirnes Convulsionen hervor, hierher gehören: die Vierhügel, das verlängerte Mark und das Rückenmark. — Bei Verletzungen des grossen Gehirns (von welchem mehrere Unzen sowohl grauer als weisser Substanz oft ohne rückbleibende Zufälle verloren gehen können), der Sehehügel, der gestreiften Körper, des Hirnknotens und kleinen Gehirns wird zwar die Kraft der Bewegung vermindert, ohne dass Zuckungen erfolgen.

Wird das Gehirn an seiner Oberfläche geritzt, gestochen, eingeschnitten, selbst ein Theil hinweggenommen, so entsteht kein Schmerz, obschon anderseits ein geringerer Druck, ein kleiner Knochensplitter äusserst heftige Schmerzen hervorzubringen vermag. — Dringt man aber tiefer in das Mark gegen die Mitte, so entstehen furchtbare Zuckungen und Schmerzen. — Es ist kein Theil der Hirnmasse, die man nicht zuweilen ohne allen Nachtheil für das Leben und selbst für den Verstand verwundet, verhärtet, vereitert, oder zerstört gefunden hätte, wovon Haller und Arnemann zahlreiche Beispiele anführen. — Schmucker sah einen $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Perforativ-Trepan bis an das Heft in das Gehirn fahren, und der Kranke genas ohne alle rückbleibende üble Zufälle.

Verletzungen einer Hälfte des grossen Gehirns, des Hirnknotens, des kleinen Gehirns und der Vierhügel, bringen in vielen Fällen Störungen in den Verrichtungen der entgegengesetzten Körperhälfte hervor, da hier eine Kreuzung der Fasern Statt findet, welche im Hirnknoten zwischen den Längenfasern des grossen Gehirns und Rückenmarks und zwischen den Querfasern des kleinen Gehirns, minder auffallend in den Pyramiden, im Rückenmark aber nicht mehr vorhanden ist. — In andern Fällen erfolgen diese Erscheinungen nicht, daher dieses

Verhältniss noch unerklärt ist. — Die wichtige Kreuzung der Sehnerven ist ein Gegenstand der Verrichtung des Sehorgans.

Die Grösse des Gehirns zur Feinheit der Nerven steht mit der Wiedererzeugung der Gebilde im umgekehrten Verhältniss. — Daher ist dieselbe bei Säugethieren und Vögeln schon bemerkbarer als bei dem Menschen, noch mehr bei kaltblütigen Thieren und Anneliden, am meisten vorherrschend bei den Polypen, wo noch kein Hirn und keine Nerven zugegen sind. — Selbst bei dem Menschen und den Säugethieren erzeugen sich nur nervenlose, daher von Rückwirkung des Gehirns unabhängige Theile wieder, als Knochenmasse, Oberhaut, Nägel, Haare, Zellstoff und Gefässe.

Das Gehirn der Thiere.

In keiner Klasse von Functionen der thierischen Oekonomie, sagt Blumenbach, ist eine so rein einleuchtende Stufenfolge vom einfachsten Baue zum zusammengesetzten bemerklich, als in der, die den Hauptcharakter der Animalität bestimmt.

Unter den Säugethieren ist die Sichel des grossen Gehirns und das Gezelt bei allen, die kleine Sichel nicht jederzeit vorhanden. — In dem Hirnzelte steigert sich der fibröse Bau bis zur Knochenbildung, bei den Katzen, Mardern und Bären; — bei den Hunden, Pferden und Seehunden besteht es aus drei einzelnen Knochenstücken; bei Schweinen, Kaninchen, Mäusen zeigt sich statt des Gezeltes nur ein knöcherner Rand. — Bei dem Schnabelthiere ist die grosse Sichel knöchern.

In Hinsicht auf das Gehirn selbst, sind die Windungen schon bei den Affen minder tief und zahlreich, bei Pferden und Wiederkäuern nur grob ausgedrückt, und mangeln bereits den Nagethieren und Fledermäusen, so wie den Vögeln, Reptilien und Fischen. — Die Seitenhöhlen sind enger, nur noch bei den Affen kommt mit den hintern Lappen des grossen Gehirns auch das hin-

tere Horn in den Seitenhöhlen vor, — bei den Raubthieren, Wiederkäuern, Pferden und Schweinen verlaufen sich die vordern Hörner in die wulstigen Riechnerven, welche als ihr Ursprung angesehen werden, und keilförmige Fortsätze — *(processus mammillares)* — heissen. — Bei grasfressenden Thieren sind sie besonders gross. — Bei den Vögeln und Reptilien sind die Seitenhöhlen gross ohne Hörner, bei den Fischen fehlen sie. — Der Sand der Zirbeldrüse wurde ausser dem Menschen nur bei einigen Wiederkäuern beobachtet. — Der grosse Seepferdfuss ist nur den Säugethieren, der kleine nur dem Menschen eigen.

Die Vierhügel sind bei den Säugethieren gewöhnlich grösser als bei dem Menschen, besonders bei Nagethieren. — Bei Grasfressern sind die vordern Körper der Vierhügel grösser, bei Raubthieren die hintern; die Markkügelchen sind bei den Säugethieren zu einer Masse vereinigt, doch zeigt sich eine Spur ihrer Theilung. — Diese erscheinen bei den Vögeln als einfache Masse und fehlen den Reptilien und Fischen.

Die Schleimdrüse ist bei dem Menschen am wenigsten ausgebildet, bei den Säugethieren ungleich grösser, bei den Vögeln und Reptilien kegelförmig und hohl, bei den Fischen nicht hohl.

Dem Gehirn der Vögel fehlen die Windungen, die Balken, das Gewölbe, und die durchsichtige Scheidewand. — Die Seitenkammern sind gross ohne Hörner, die gestreiften Körperchen sehr gross aber einfärbig. — Der Hirnknoten fehlt. — Die Sehehügel sind nicht innerhalb des grossen Gehirns, sondern liegen frei hinter demselben, sind kugelförmig und hohl. — Die Vierhügel erscheinen als Zweihügel von bedeutendem Umfange. — Das kleine Gehirn ist kegelförmig, ruht mit seinen Schenkeln auf dem Rückenmark, ist durch Querfurchen in Blättchen getheilt, seine Halbkugeln sind kaum angedeutet.

Das Hirn der Amphibien ist bereits sehr klein, und besteht nur aus 5 Theilen, den beiden Halbkugeln,

die bei dem Frosche ziemlich lang gestreckt sind, den Sehehügeln, die einige Fasern zum Sehnerven abgeben, dem kleinen Gehirn ohne Lebensbaum. — In den Seitenhöhlen finden sich nur den gestreiften Körpern ähnliche Anschwellungen. — Die Zirbel ist bei dem Frosche und Salamander löcherig.

Bei den Fischen füllt das Gehirn nicht die Schädelhöhle aus, sondern zwischen der harten Hirnhaut, die bei vielen grössern Fischen knorpelartig ist, und der *pia mater* findet sich eine fette, schaumichte Sulze, die die Spinnenhaut vertritt. — Allen Fischen fehlen auch schon die gestreiften Körper, die Sehehügel und die Zirbeldrüse. — Die Schleimdrüse hängt an einem Stielchen, ist rund, oder etwas conisch und nicht hohl. — Die Vierhügel bilden zwei kleine durch eine länglichte Furche getrennte Erhabenheiten, statt der Markkügelchen sind zwei grosse Hügel. — Die Geruchsnerven bilden eigene Ganglien, die die Stelle der *processus mammillares* vertreten. — Die Sehnerven kreuzen sich deutlich. — Das kleine Gehirn besteht aus zwei Strängen, die aus dem Rückenmark entspringen, sich verbinden, und über die vierte Hirnhöhle spannen. — Der Wurm und die Halbkugeln fehlen.

In dem Reiche der wirbellosen Thierklassen gibt es keine Schädelhöhle; daher kein eigentliches Gehirn, sondern nur ein Gangliensystem. — Das Gehirn stellt sich bei ihnen in einem Nervenringe dar, durch welchen der Schlund hindurchgeht. — Jener schwillt über dem Schlunde zu einem Knoten an, der das grosse Gehirn der höheren Thiere darstellt, da von ihm die Nerven des Auges ausgehen; den Knoten unter dem Schlunde hält Burmeister für das kleine Gehirn, da von ihm die Kiefer-, Lippen- und Zungennerven herkommen. — Dass die Speiseröhre durch das Gehirn geht, ist nicht so sehr auffallend, da das ganze Rückenmark schon bei den Insecten unter dem Darmkanale am Bauche liegt, und zu einem in Knoten fortlaufenden Strang anschwillt. — Die Rückenseite der höheren Thiere ist daher zur Bauchseite geworden.

Function des Gehirns.

Die oberste und eigenthümliche Verrichtung des Hirnes, die man nicht irgend einem Theile, sondern nur der Verbindung der gesammten Gebilde zuschreiben kann, ist das höchste und oberste Grundvermögen, das Bewusstseyn — *(Conscientia)* — zu vermitteln.

Das Bewusstseyn überhaupt ist jener Zustand, wo der Mensch sich selbst — (sein Ich) — von den Gegenständen und von der Vorstellung eines Gegenstandes unterscheidet. — Was für den Körper das Leben, das ist für den Geist das Bewusstseyn, es ist daher das innere Leben der Seele.

Das erste Erwachen des Bewusstseyns geschieht, indem durch die Sinne Eindrücke aufgenommen werden. — Die Eindrücke der Sinne oder Sinnesanschauungen sind für das Bewusstseyn das, was die Nahrung für das vegetative Leben.

Bei jedem Acte des Bewusstseyns unterscheiden wir:

1) Unser Ich, oder das Subject. — 2) Den Gegenstand oder das Object, welches unserem Ich gegenübersteht. — 3) Die Vorstellung — *(Repraesentatio)* — d. i. dasjenige, was sich vom Subjecte und Objecte unterscheidet, und doch auf beide bezogen wird.

Das Bewusstseyn hat verschiedene Grade; es gibt ein klares, deutliches, dunkles und verworrenes Bewusstseyn, und eben so werden die Vorstellungen eingetheilt.

Klar nennen wir eine Vorstellung, die wir von einer andern genau unterscheiden, ohne die Merkmale angeben zu können, z. B. roth von grün, bitter von süss.

Deutlich — *(perspicuus)* — ist eine Vorstellung, wenn wir auch die Merkmale anzugeben vermögen, wodurch sich ein Ding von dem andern unterscheidet, z. B. die Merkmale, wodurch sich ein Thier oder eine Pflanze von andern unterscheidet. — Man unterscheidet mehrere Grade der Deutlichkeit. — Alle deutlichen Vorstellungen sind daher zugleich klare, aber nicht umgekehrt.

Da das Bewusstseyn durch Eindrücke genährt wird, so muss eine Fähigkeit vorhanden seyn, von Eindrücken afficirt zu werden; — diese Fähigkeit, Eindrücke von gegenwärtigen Gegenständen überhaupt zu empfangen, heisst Sinnlichkeit — *(Sensualitas)* — oder Sinn in weiterer Bedeutung.

Das Vermögen Vorstellungen von Gegenständen, die wir einst wahrgenommen haben, (Bildern ähnlich) zu erneuern, ist die Einbildungskraft — *(imaginandi facultas)*. — Sie ist entweder bloss wiederholend — *(reproductiv)* — wenn sie die Gegenstände unverändert darstellt, oder schöpferisch — *(productiv,* Phantasie), wenn sie mehrere Vorstellungen so umbildet und zusammensetzt, dass neue Vorstellungen (Bilder) entstehen.

Die reproductive Einbildungskraft ist an das Gesetz der Ideen-Association gebunden, vermöge dessen die einst im Bewusstseyn mitsammen verbundenen Vorstellungen sich wechselseitig hervorrufen. — Z. B. von zwei Personen, die man an einem Orte sah, wird die Vorstellung der einen das Bild der andern vergegenwärtigen.

Die Verbindung dieser Vorstellung wird bedingt:

1) Durch die Coexistenz im Raume. — Z. B. Wenn ich den Ort sehe, wo ein berühmter Mann geboren wurde.

2) Durch Coexistenz oder Succession in der Zeit. — Z. B. Bei der Vorstellung von Horaz vergegenwärtigt sich das Zeitalter August's.

3) Durch Aehnlichkeit. Z. B. Bei Vorstellung der Familie der Hautausschläge übersehe ich den ganzen Umfang derselben.

4) Durch Unähnlichkeit oder Contrast. Z. B. Die Idee der Krankheit führt auf den Werth der Gesundheit.

5) Durch Verbindung von Ursache und Wirkung — *(Causalität)*. — Z. B. Bei dem Tode eines Menschen vergegenwärtigt sich seine Krankheit.

Auf diesem Gesetze der Ideen-Association beruht das gesammte menschliche Wissen.

Das Vermögen, eine Reihe von Vorstellungen im Bewusstseyn aufzubewahren, und sie willkürlich wieder

hervorzurufen ist das Gedächtniss — *(Memoria)*. — Es ist ein Zweig der reproductiven Einbildungskraft, unterscheidet sich jedoch, dass bei dieser mehr das Gefühl, bei dem Gedächtniss mehr die Erkenntniss und zwar durch zahlreiche, oft willkürlich gereihte Vorstellungen (wie bei dem Auswendiglernen) vorherrscht. — Es ist in Rücksicht des Gegenstandes sehr verschieden, und wird in das Sach-, Wort-, Zahlen-, Farben- und Tongedächtniss eingetheilt, wovon meistens das eine auf Kosten der übrigen vorherrscht.

Die Fähigkeit, die Gleicheit — *(Identität)* — einer gegenwärtigen Vorstellung mit einer einst gehabten wieder zu erkennen heisst Erinnerung — *(Recordatio)*. — Wird die Erneuerung einer Vorstellung durch Anstrengung des Geistes bewirkt, heisst sie Besinnung — *(Reminiscentia)*. — Wird die Identität der Vorstellung nicht wieder erkannt, so ist Vergessenheit — *(Oblivio)* — vorhanden.

Die Sinnlichkeit liefert uns die Eindrücke; diese werden von den Sinnesorganen aufgenommen, bearbeitet, und umgeändert, dann durch die Nerven bis zu dem Gehirn fortgepflanzt. — Die Sinnlichkeit verhält sich zum Geiste, wie die Nahrungsstoffe zum Körper. — Was daher die Nahrungsstoffe dem Körper, das sind die Gegenstände der Sinnesorgane dem Geiste; — wie die Nahrungsstoffe von den Mundorganen, so werden die Sinneseindrücke von den Hautgebilden aufgenommen; — jene setzen die Verdauungsorgane zur Umbildung in Thätigkeit, die Eindrücke bewirken Thätigkeit der Sinnesorgane; — der Nahrungssaft wird durch die Saugadern zu dem Blutsystem, die Eindrücke der Sinnesorgane werden durch die Nerven zu dem Gehirne fortgeleitet; — der Milchsaft wird in den Lungen durch den Sauerstoff belebt, die Eindrücke der Sinne im Gehirn durch das Bewusstseyn begeistiget. — Durch die neue Blutbereitung geschieht die Ernährung des Körpers, durch Sinnesvorstellungen wird das Bewusstseyn genährt. — Die Ernährung geht durch den Kreislauf mit-

telst der Bewegung vor sich; das Bewusstseyn erregt den Willen, dieser bestimmt die willkürliche Bewegung. — Eine dunkle Vorstellung dieses Vorganges gibt sich auch im gewöhnlichen Leben durch den Ausspruch kund, irgend eine Vorstellung eines Gegenstandes sei zwar aufgefasst, aber nicht genugsam verdaut worden; sie sei nicht in Fleisch und Blut übergegangen.

Haben wir irgend einen Eindruck empfangen, so ist ein Ausspruch des Bewusstseyns, dass diese Eindrücke etwas anderes als unser Ich seien, dass also unser Ich als etwas von dem Gegenstande Verschiedenes betrachtet werden müsse, es gibt folglich Dinge oder Gegenstände ausser uns.

Dieser Ausspruch, es gibt Dinge oder Gegenstände ausser uns, ist die oberste Thatsache des Bewusstseyns, und kann so wenig als das Bewusstseyn selbst geläugnet werden.

Das erkennende, von dem Gegenstande verschiedene Princip, welches die Gegenstände als etwas von uns selbst Verschiedenes anerkennt, heisst überhaupt unser Ich oder die Seele im allgemeinen Sinne — *(Anima)*. — In diesem Principe unterscheiden wir vorzüglich drei Richtungen, die sich als drei Hauptvermögen aussprechen, nämlich:

1) Das Erkenntnissvermögen. — 2) Gefühlsvermögen. — 3) Das Begehrungsvermögen.

Die Erkenntniss entspringt aus Vorstellungen, diese werden grösstentheils durch Empfindungen vermittelt, heissen daher auch Empfindungsvorstellungen, z. B. die Vorstellung eines Baumes, eines Tones, eines bittern Gegenstandes. — Anderseits vermögen auch Vorstellungen Empfindungen hervorzubringen, d. h. es werden oft vermittelst der Vorstellungen Empfindungen erweckt, und diese heissen Vorstellungsempfindungen, z. B. die Erinnerung an einen abwesenden Freund, an ein gehörtes Tonstück. — Eben so die Empfindungen, die bei dem Nachdenken über einen Gegenstand entstehen.

Die unmittelbare Vorstellung, die durch eine Em-

pfindung verursacht wird, ist der erste Grad der Erkenntniss (das sogenannte Innewerden). — So z. B. ein glänzender Gegenstand bewirkt in einem wenige Wochen alten Kinde auch einen Eindruck und eine Vorstellung. — Wird diese Vorstellung nun mit dem Bewusstseyn in Verbindung gebracht, so heisst sie Wahrnehmung (das Gewahrwerden) — *(Perceptio)*. — Das Bewusstseyn ist daher die Bedingung aller Wahrnehmungen; es muss nämlich die Vorstellung aufgefasst werden. — Z. B. Wenn das Kind den glänzenden Gegenstand mit dem Auge verfolgt, so ist das Auffassen zugegen und nun entsteht eine Wahrnehmung. — Wird ein Ding mit einem andern in Rücksicht des Einzelnen oder der Verschiedenheit verglichen, so entsteht die Kenntniss; wenn daher das Kind den glänzenden Gegenstand mit dem Auge verfolgt, den dunklen aber unbeachtet lässt, so sagt man, es kennt ihn. — Diese Kenntniss ist auch noch den Thieren eigen.

Wird die Kenntniss nun mit dem Bewusstseyn des Unterschiedes der Dinge verbunden, so heisst sie Erkenntniss — *(Cognitio)*. — Zu dieser Erkenntniss ist das zarteste Kindesalter noch nicht geeignet, sondern sie bildet sich erst allmälig.

Da die Erkenntnisse durch Vorstellungen, diese durch Eindrücke entstehen, so ergibt sich der Begriff der Empfindung.

Begriff von Empfindung und Gefühl.

Empfindung überhaupt — *(Sensatio)* — nach dem gewöhnlichen und allgemein herrschenden Begriffe, ist das Bewusstseyn eines Eindruckes, der durch die Sinne aufgefasst und zum Gehirn fortgepflanzt wird.

Zu jeder Empfindung wird daher erfordert: 1) Ein Gegenstand, der gegenwärtig ist. — 2) Dieser muss afficiren, d. h. er muss einen Eindruck auf ein Sinnesorgan hervorbringen. — 3) Dieser Eindruck wird von dem Sinnesorgane zu dem Gehirne fortgepflanzt. — 4) Im

Gehirne geht nun eine eigenthümliche Veränderung vor, wodurch der Eindruck mit dem Bewusstseyn verknüpft wird, und hiedurch entsteht nun die Empfindung.

Diese Empfindung bringt wieder eine Veränderung hervor, die entweder auf die Erkenntniss des Objectes gerichtet ist, und diese nennen wir die Erkenntnissseite der Empfindung; — zugleich aber wird unser Ich in einen eigenthümlichen Zustand versetzt, indem uns der Gegenstand angenehm oder unangenehm berührt, und Lust oder Unlust verursacht, und dieser subjective Zustand unseres Ich's ist die Gefühlsseite der Empfindung oder das Gefühl im engeren Sinne.

In jeder Empfindung, sie mag durch die äusseren Sinnesorgane oder durch den inneren Sinn vermittelt werden, unterscheidet man daher eine wichtige doppelte Seite oder Richtung: — Erstens eine erkennende Seite, wodurch wir von dem Gegenstande, seinen Eigenschaften und Unterschieden von andern Dingen unterrichtet werden (Erkenntnissempfindung — *(Sensatio cognoscitiva)* — auch schlechthin Empfindung genannt). Z. B. Ich rieche eine Rose, oder höre den Ton einer Flöte, und unterscheide im Acte der Empfindung diese Gegenstände von allen andern.

Die zweite Seite ist aber nicht sowohl auf die Erkenntniss, sondern auf die in meinem Innern vorgehende Veränderung gerichtet, der Zustand meines Ich's wird auf eigenthümliche Art zugleich verändert, ich finde mich nämlich von dem Gegenstande angezogen oder abgestossen, es entsteht ein Gefallen oder Missfallen, ein Gefühl der Lust oder Unlust, des Angenehmen oder Unangenehmen in mir. — Diese Seite ist die Gefühlsseite der Empfindung und heisst Gefühl im engeren Sinne —*(Affectio suavis et insuavis; Voluptas.—Emotion* in der französischen Sprache). — Wir haben in der deutschen Sprache leider keinen genau bezeichnenden Ausdruck für diese in der Natur der Empfindung so wichtige Richtung (ein Beweis, wie lange es bedurfte, bis dem menschlichen Verstande der Unterschied dieser Richtungen kund

wurde), — daher die Verwirrungen unter den Psychologen ohne genaue Bestimmung dieser Begriffe, da man dieses Gefühl (oder die Emotions-Seite der Empfindung) so häufig mit dem Gefühlssinn oder Tastsinn, so wie mit der Empfindung überhaupt verwechselte. — Z. B. In der Rose erkenne ich durch den Geruch die Verschiedenheit von andern Blumen, anderseits aber tritt eine ganz andere Veränderung in meinem Innern hervor, indem ich mich auf angenehme Art von demselben angezogen fühle, in mir eine Lust entsteht, und dieser Zustand ist das Gefühl im engeren Sinne. (Am nächsten dürfte zur Bezeichnung der Ausdruck Rührung dienen.)

Jeder Empfindung ist daher eine Erkenntniss-Seite und Gefühls-Seite (Emotions-Seite) eigen. — Bei mehreren Sinnesempfindungen ist es nachgewiesen, dass diese beiden Richtungen durch eigene Nerven vermittelt werden. — So vermittelt bei dem Geschmacksorgane nach Panizza der *Nervus lingualis* die Erkenntniss, der *N. glossopharyngeus* das Gefühl, der *N. hypoglossus* die Bewegung. — Eigentlich scheint jedoch der *N. lingualis* als Zweig des dritten Astes des *Trigeminus* der Gefühlsnerve der Zunge zu seyn, besonders, da der Trigeminus als Knotennerve dem Gefühle vorsteht; der *lingualis* wurde daher auch von Soemmering der Geschmacksnerve — *(N. gustatorius)* — genannt. — Vielleicht wird aber gerade der *lingualis* mehr zum Empfindungsnerven dadurch umgewandelt, dass er die *Chorda Tympani* als den Zweig eines reinen Bewegungsnervens (des *Communicans)* stets in sich aufnimmt.

In so fern nun der Mensch dieser doppelten Seite der Empfindung sich bewusst ist, hat er zugleich die einfache Vorstellung seines Ich's, welches durch den Act des Empfindens in einem veränderten Zustande sich befindet, und dieses Bewusstseyn seines Ich's nennt man das Beisichseyn.

Auf der vernachlässigten Wichtigkeit dieses Unterschiedes beruhen so manche Widersprüche unter den berühmtesten Physiologen, die sich nach diesem Grund-

satze leicht vereinigen lassen. — Z. B. Mit der Empfindlichkeit des Sehnervens. — Da die Netzhaut eine aus Nervenmark bestehende Membran ist, so vermag sie die reinsten und genau zu unterscheidenden Empfindungen zu liefern, es ist aber nicht damit nothwendig verknüpft, dass sie eben so tief die Gefühlsseite berühre. — Da man hier wieder die Erkenntnissseite nicht von der Gefühlsseite in der Empfindung unterschied, so entstanden die — (ehedem gar nicht) — nach dieser Ansicht aber leicht zu lösenden Widersprüche der Physiologen, wovon einige die Netzhaut als den empfindlichsten Theil des Nervensystems betrachteten, die schon die feinste Flüssigkeit, das Licht, afficire, während Magendie durch zahlreiche Versuche nachwies, dass die Empfindlichkeit derselben und zwar an allen von ihr eingenommenen Stellen vielleicht gar nicht existire oder doch sehr stumpf sei, indem die an die Netzhaut unmittelbar durch eine Staarnadel angebrachten Stiche oder Risse bei Menschen keinen Eindruck hervorbrachten, während die Iris und die Bindehaut sehr empfindlich waren. — Auch bei Versuchen an Thieren fand er bei einer Menge von Fällen diese Thatsache bestätigt. — Eben diese Eigenschaften kommen dem Sehnerven zu. — Selbst bei Exstirpation des Augapfels äussert der Kranke, wenn der Sehnerve ganz durchschnitten wird, einen verhältnissmässig nur geringen Schmerz.

Nach dem eben angeführten gewöhnlichen Begriffe von Empfindung ist in ihr die Verknüpfung mit dem Bewusstseyn allerdings enthalten, allein es gibt unendlich viele Zustände, wo im Organismus Veränderungen erfolgen, auf welche derselbe reagirt, ohne dass wir uns ihrer bewusst sind. — Diese nennt man daher Empfindungen mit ruhendem Bewusstseyn, bewusstlose oder verborgene Empfindungen — *(Sensationes latentes)*, — und schon Leibnitz, Prochaska und Richerand haben ihre hohe Wichtigkeit mit Recht anerkannt.

Diese verborgenen Empfindungen werden überhaupt von dunklen Vorstellungen — *(Ideae obscurae)* — d. i. von

Vorstellungen mit ruhendem Bewusstseyn erregt. — Da wir sie aber nicht deutlich erkennen, so unterliegt diese Lehre mancher Schwierigkeit; — nach diesem Sinne ist dann die Empfindung in allgemeiner Bedeutung eine in irgend einem Organe vorgehende Veränderung mit Reaction der Nerven.

Diese Empfindungen mit ruhendem Bewusstseyn sind bei weitem die zahlreichsten. — Hieher gehören vorzüglich jene, die durch die Nerven des vegetativen Systems oder durch die Gangliennerven vermittelt werden. — Alle Verrichtungen des vegetativen Lebens, daher die Verdauung, Chylification, Absorption, Blutbereitung, der Kreislauf, der Ernährungsprocess und die Secretionen sind von solchen Empfindungen mit ruhendem Bewusstseyn begleitet, sie werden aber zu bewussten Empfindungen im krankhaften Zustande, wo sie sich dann gewöhnlich durch schmerzhafte Gefühle, durch Angst oder auch durch höchst mannigfaltige Missstimmungen des Gemeingefühls aussprechen. — Alle diese bewusstlosen Empfindungen werden von dunklen Vorstellungen erregt, diese sind in jedem Acte der Seelenthätigkeit ununterbrochen vorhanden, gehen von ihr aus, und so wie Stahl trefflich bemerkt, regiert auf diese Art die Seele den ganzen Körper.

Das Feld dieser dunklen Vorstellungen ist in Hinsicht auf die verhältnissmässig geringe Menge der klaren unermesslich, und mit Recht sagt Leibnitz: »*Animus est instar Oceani, in quo infinita multitudo perceptionum obscurissimarum adest, et distinctae ideae instar insularum sunt, quae ex oceano emergunt.*«

Das Gehirn nimmt, vermittelst der Nerven, die Eindrücke der Aussenwelt, wie das Wachs das Siegel auf, bildet aus diesen Vorstellungen; durch diese erfolgen Veränderungen in den Organen, sie wirken als Reiz auf den Willen, dieser auf die Nerven und drückt sich durch die willkürliche Bewegung aus. — Allein das Hirn vermag auch Vorstellungen ursprünglich zu erzeugen, und ist daher das Centralorgan des Bewusstseyns.

Jener Ort, wo die äusseren Einflüsse im Hirne zusammentreffen, und die inneren in alle Theile verbreitet werden, nennt man das *Sensorium commune*, dessen hypothetischen eigentlichen Sitz Galen und in neuerer Zeit Soemmering in den Hirnhöhlen aufstellten. — Da nun die Vorstellungen überhaupt bewusstlos oder mit Bewusstseyn verbunden sind, so unterscheidet man ein körperliches Sensorium und Seelensensorium — (*sensorium automaticum et animale*). — Willis unterschied daher eine *Anima corporea et rationalis.*

Mit diesem Unterschiede stimmen die Naturforscher aller Jahrhunderte überein. — Aristoteles nahm eine bildende (vegetative), eine empfindende und eine denkende Seele an (ψυχὴ φυτικὴ, αἰσθητικὴ, νοητικὴ). — Galenus unterscheidet *σῶμα (corpus)* und *πνεῦμα ζοικὸν et ψυχικόν.* — Die Römer bezeichneten die Seele mit *anima*, die allen belebten Wesen, und *animus*, die bloss dem Menschen eigen ist, daher sagt Lucretius: *Fruimur anima, sapimus animo.* — Bei den Römern war daher *animus* grösstentheils die bloss dem Menschen eigene mit Vernunft begabte Seele. — In neuerer Zeit aber verstanden die Psychologen unter *animus* das Gemüth, als das Vermögen der Gefühle des Angenehmen oder Unangenehmen.

Die Kirchenväter Paulus und Justinus betrachteten die Seele als ein empfindendes und denkendes Wesen (ψυχὴ ἄλογος und ψυχὴ λογικὴ), und mit eben so tiefem als wahrem Blicke unterscheidet Augustinus sehr schön den Menschen als *homo animalis* und *homo spiritualis.*

Der Sitz des Seelensensoriums ist überhaupt das Gehirn, der des Körpersensoriums das Rückenmark und die Ganglien, diess beweisen die Missgeburten ohne Hirn — (*acephala*), — die oft mehrere Tage leben, die Glieder bewegen, schreien und selbst zu saugen vermögen. — Eben so beobachtete man, dass enthauptete Thiere noch längere Zeit ihre Bewegung fortsetzen.

Alle Empfindungen und Bewegungen werden durch die Nerven vermittelt.

Die Nerven.

Die Nerven sind weisse markige Fäden, die von häutigen röhrenförmigen Hüllen umschlossen, mit dem Gehirn oder Rückenmark in Verbindung stehen. — Zu dem Nervensystem gehört auch das Hirn und Rückenmark, wo eine grosse Menge jener breiartigen Substanz vorhanden ist.

An vielen Stellen des Gehirns bemerkt man deutlich Fasern, welche unbekleidet neben einander liegen. — Als eine Verlängerung dieser Fasern sind die Nerven zu betrachten.

Jede Nervenfaser oder Nervenfaden besteht aus Mark, Arterien, Venen und einer gefässreichen Hülle, der Nervenhülle — *(Nevrilema)*. — Diese ist eine eigene feste, glatte Haut, aus welcher das Mark abgesondert wird, und die mit der *pia mater* in Verbindung steht. — An dem Neurilem bemerkt man spiralförmig gewundene glänzende Streifen, die mit dunklen abwechseln, und von der geschlängelten Lage der im Neurilem eingeschlossenen Nervenfäden abhängen. — Dadurch erhalten die Nerven das Vermögen Ausdehnungen ohne Nachtheil zu ertragen.

Diese Nervenfasern werden durch eine eigene zweite dichte silberglänzende (jedoch nicht seröse) Haut, Nervenscheide (zellichte Scheide — *vagina cellulosa)* zu Bündeln vereinigt, wovon einer oder mehrere einen Nerven bilden. — Die zellige Scheide hängt mit der *dura mater* zusammen, und erhält anfangs beim Heraustritt sehnige Fasern, aber diese hören bald auf, und sie hat daher eine von der *dura mater* verschiedene Beschaffenheit; ausgenommen ist die Sehnervenscheide. — Das Nervenmark wird durch Kalien, das Neurilem durch Säuren aufgelöst. — Innerhalb der Scheidehaut ist ein wässeriger Dunst.

Zwischen den Nervenfäden ist eine zarte zellichte Masse, wodurch die Fasern auf ähnliche Art, wie Mus-

kelfasern an einander gefügt sind. — Die Fasern erscheinen unter dem Mikroskop als an einander gereihte Kügelchen.

Im Hirn und Rückenmark erscheinen diese Theile der Nerven als abgesonderte Häute, theils als Fasern oder Brei, das Neurilem als *pia mater*, die Nervenscheide als *dura mater* und *Arachnoidea*.

Die Nerven bilden Kegel, deren Basis an der Peripherie, deren Spitze am Ursprung des Gehirns ist.

Das Nervensystem hat eine doppelte Substanz, die graue, die von sehr dichten feinen Blutgefässnetzen durchdrungen, und die weisse, welche weniger Gefässe enthält und mehr fest und faseriger Struktur ist. — Jene hat in den Ganglien, diese im Gehirn das Uebergewicht.

Die Nervenfäden werden 3 mal so gross als die Capillargefässe, 12 mal grösser als die Muskelfasern angenommen. — Sie sind daher so fein, dass nach Prevost und Dumas 16,000 primitive Nervenfasern in einem Nerven von $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser liegen können.

Lymphgefässe werden nur in den Hirnhäuten, im Gehirne selbst nicht wahrgenommen.

Im frischen Zustande haben die Nerven ein spiralförmiges Ansehen, welches von der Falte der schlaffen Nervenscheide herrührt.

Das Centralende (oder der Ursprung) der Nerven besteht aus kleinen Wurzeln, die sich bald zu einem Stamme vereinigen, doch liegen die einzelnen Fäden nur neben einander und lassen sich leicht trennen. — Wenn sich mehrere Nervenfäden eines oder mehrerer Stämme mit einander verbinden, entstehen Nervengeflechte — *(Plexus)*. — Verbinden sich zwei gleich grosse Nerven so, dass man am Orte ihrer Verbindung den einzelnen nicht unterscheiden kann, entsteht eine Schlinge — *(Ansa)*.

Die Primitivfasern der Nerven liegen im Innern der Bündel parallel neben einander, verbinden sich nicht mit einander, selbst nicht da, wo die Bündel einzelner Zweige sich zu vereinigen (zu anastomosiren) scheinen, sondern sie gehen nur von einem Bündel in das andere,

um sich an andere Fasern anzulegen. — Sie sind so erstaunlich fein, dass der Durchmesser der Primitivfasern nur $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{400}$ Linie bei dem Menschen beträgt, in ihnen verbreiten sich keine Haargefässe mehr, sondern diese gehen mit ihren Netzen nur zwischen ihnen durch. — Diese Fasern gleichen Perlenschnüren und sind hohl. — Millionen von Primitivfasern gehen zur äussern Oberfläche, und eben so viele peripherische Punkte sind im Gehirne dargestellt. — Hieraus folgt, dass das Hirnende einer Primitivfaser immer nur einem peripherischen Ende entspricht. — Wären die Primitivfasern nicht neben einander liegend, sondern in einander in den Anastomosen und Geflechten verschmolzen, so würde kein Punkt im Gehirn isolirt seyn, und daher keine örtliche Reizung Statt finden, sondern jeder Eindruck sich auf alle Verbindungen fortpflanzen.

Nervenknoten sind rundlichte, grauröthlichte Körper, die von einer gefässereichen zellichten Hülle eingeschlossen sind. — Sie entstehen durch sich vereinigende mit ihrem Neurilem versehene Nervenzweige. — Die Nervenfäden bilden hier innerhalb der Scheide ein Geflecht, ob aber die Nerven, wie Meckel, Haller und Scarpa glauben, sich in feinere Bündel da zertheilen, und in anderer Ordnung zu grösseren Nerven zusammentreten, ist nicht ausgemacht. — Eine grauröthliche Substanz hält die Nervenfäden aus einander. — Bestehen die Knoten aus Nerven desselben Stammes, so heissen sie nach Scarpa einfache — *(Ganglia simplicia)*, — bestehen sie aus Fäden verschiedener Stämme, heissen sie zusammengesetzt — *(G. composita)*.

Die innere Substanz der Nervenknoten ist weiss, wie die der Nervenfäden, die äussere grau, röthlichgelb, braun, sulzig, sie ist in einer Art gefässreichem Zellgewebe eingehüllt, das bei Wassersüchtigen Serum enthält.

Ob in den Ganglien das Mark vermehrt werde, oder neue Nervenfäden entstehen, ist zweifelhaft, wahrscheinlich ist ein Zusammenhang der Nerven durch das Mark zugegen, so dass sich nicht bloss die Bündel, wie bei

den Nervengeflechten, sondern das Nervenmark selbst vereinigt. — Da in den Nerven Millionen Nervenfäden eingeschlossen sind, so sind sie bestimmt, gewisse Stellen des Gehirns mit den Theilen des Körpers in Verbindung zu bringen.

In die Substanz des Gehirns dringen keine Häute, selbst die Gefässe verlieren beim Eintritt den häutigen Ueberzug; in das Rückenmark gehen die Häute, bilden jedoch keine hohlen Röhren; die Nervenfasern aber sind von mehrfachen Hüllen umgeben, und dadurch vor Druck geschützt. — Daher der höchst nachtheilige Einfluss der Erschütterungen auf das Gehirn und Rückenmark.

Abgeschnittene Nerven regeneriren sich gleich den Knochen unvollkommen, Nervenfäden erzeugen sich wieder, die neu erzeugten Theile haben aber ein anderes Gefüge. — Schütte beobachtete ein Kind von 12 Jahren, ein Windmühlflügel traf es auf den Kopf, das Gehirn spritzte und zwar gegen 6 Loth heraus. — Nach 9 Wochen wurde es vollkommen gesund.

Eintheilung der Nerven.

Die Nerven werden nach ihrem Ursprunge (oder Centralende) in Cerebrospinalnerven (Nerven des Hirns und Rückenmarks) und in Ganglienнerven unterschieden.

Die Hirnnerven entspringen über dem grossen Hinterhauptsloch und treten durch die Löcher des Schädels, man stellt deren jetzt nach Soemmering 12 Paare auf. — Früher zählte man 9 Paare, und wirklich liegen die Wurzeln und der Stamm des Gehör- und Antlitznervens, so wie jene des Zungenschlundkopfs-, des Vagus und Beinervens so nahe, dass der Zweifel über die Verschiedenheit dieser Nervenpaare nicht ganz ungegründet ist. — Der dickste von ihnen ist der *Trigeminus-*, der dünnste der Rollnerve.

Die Rückenmarksnerven entspringen unter dem Hinterhauptloch aus dem Rückenmark, und kom-

men aus den Zwischenwirbellöchern hervor. — Ihrer sind 30 Paare, nämlich 8 Halsnerven, 12 Rückennerven (Brustnerven), 5 Lendennerven, 5 Kreuznerven. — Die Lenden- und obern Kreuznerven sind die dicksten, die mittleren Rückennerven die dünnsten.

Die Rückenmarksnerven entspringen mit zwei Wurzeln, einer vordern kleineren, und hintern grösseren, die aus den Seitenfurchen des Markes mit mehreren Bündeln hervorkommen, und mit der grauen Substanz zusammenhängen. — Beide Wurzeln sind durch das gezähnte Band getrennt.

Die hintere Wurzel schwillt im Wirbelloche in einer kanalförmigen Verlängerung der *dura mater* zu einem länglichten harten grauen Knoten — *(Ganglion spinale)* — an, ohne dass die vordere Wurzel zur Erzeugung desselben etwas beiträgt; diese ist nur durch kurzes Zellgewebe mit dem Knoten verbunden, und vermischt sich, wie Prochaska zuerst erwiesen hat, erst am äussersten Ende desselben mit seinen Fäden. — Kein Rückenmarknerve hat eine Richtung nach oben oder unten, sondern nur eine seitliche, indem sie nach ihrem Austritt aus der Wirbelsäule in einen vordern und hintern Ast sich theilen, und sich sowohl unter sich als mit Fäden des sympathetischen Nervens verbinden.

Bei den Hirnnerven lässt sich dieses Verhältniss der Wurzeln nicht so deutlich nachweisen, indessen hat die dickere Wurzel des *Trigeminus* Aehnlichkeit mit der hinteren Wurzel eines Spinalnervens und ist auch mit einem Ganglion versehen. — Die dünnere kann mit der vordern Wurzel verglichen werden, da sie, wie diese, an der Bildung des Knotens keinen Antheil hat.

Ein ähnliches Verhältniss findet nach Scarpa mit dem *Vagus* und Beinerven Statt. — Der *Vagus* bildet im Drosselloch einen Knoten, hat daher mit der hintern, der Beinerve, der keinen Knoten bildet, mit der vordern Wurzel des Rückenmarkes Aehnlichkeit; indem sich der Beinerve mit dem *Vagus* verbindet, trägt er zur Bildung der Muskeln des Schlundes und des Kehlkopfes bei.

Die Gangliennerven gehen aus eigentlichen Nervenknoten hervor, die nur an einigen Stellen mit dem Hirn- und Rückenmark durch Nervenfäden in Verbindung stehen; sie sind weicher, besitzen keine deutlichen Bündel, und haben kein deutliches Neurilem; sie haben keinen Centralpunkt, sondern bilden unsymmetrisch liegende Knoten und Geflechte, die man unter dem Namen des Gangliensystems oder des grossen sympathischen Nervens begreift.

Wirkungsart der Nerven.

Schon Galen glaubte, dass die harten Nerven zur Bewegung, die weichen zur Empfindung dienen.

Erasistratus setzte die Empfindung in's Mark der Nerven, die Bewegung in's Neurilem, und wirklich zeigen beide die Polarität des Galvanismus.

Reil hatte diese alte Meinung wieder aufgenommen, und glaubte, dass die Eindrücke durch das Nervenmark in's Gehirn zur Empfindung sich fortpflanzen, dass die inneren Eindrücke, die als Reiz den Willen zur Bewegung bestimmen, durch das Neurilem zu den Muskeln der Extremitäten geleitet werden.

Dass das Mark und nicht die Häute der Nerven empfinden, sind folgende Beweise: 1) Nur das Mark ist mit der Hirnmasse verbunden. — 2) Wenn der Ursprung eines Nervens gedrückt wird, wird seine Empfindung aufgehoben. — 3) Ist der Nerve mit seinen Häuten bedeckt, so ist der Schmerz bei Verletzungen geringer als bei entblössten Nerven.

In neuester Zeit haben Carl Bell, Bichat, Meckel und Magendie die Meinung aufgestellt, dass alle mit Knoten versehene Nerven Empfindungsnerven seien, und die ohne Knoten als Bewegungsnerven betrachtet werden müssen. — Die Leitung der Eindrücke in den Nerven geschehe wie die elektrische und magnetische Strömung, daher auch früher theils Schwingungen, theils ein feiner Nervenäther, oder ein

Nervenfluidum angenommen wurde. Auch Reil nebst A. v. Humboldt meinten, dass die Nerven überdies eine sensible Atmosphäre besässen, weil sie oft in Theilen Empfindungen hervorbringen, wohin sie sich nicht mehr erstrecken, wie in den serösen und fibrösen Häuten.

Da die hinteren grösseren Wurzeln aller Rückenmarksnerven in den Wirbellöchern zu Knoten anschwellen, so glaubt man, dass sie die Empfindung vermitteln; die vordern kleineren Wurzeln, die nur durch ein kurzes Zellgewebe verbunden sind, und zur Bildung des Knotens nicht beitragen, sollen daher nur zur Bewegung dienen.

Diese Ansicht gründet sich vorzüglich auf Magendie's Versuche bei Hunden. — Er durchschnitt nämlich in einem Falle die hintern grösseren Wurzeln, in anderen Fällen auf schwierige Art die vordern Wurzeln der Rückennerven und behandelte die Thiere mit *nux vomica;* diese wirkt überhaupt auf das Centrum des Nervensystems, und von da durch die Nerven convulsivisch auf die Muskeln.

Bei Thieren, wo die hinteren grösseren Wurzeln durchschnitten waren, wurden daher, da die Bewegungsnerven frei blieben, durch die *nux vomica* zuckende Bewegungen erregt; wo aber die vorderen Wurzeln durchschnitten waren, blieben jene Glieder unbewegt und schlaff, wohin diese Nerven gingen, während an andern Theilen heftige Contractionen erfolgten.

Nach Johann Müller entsteht bei Fröschen auf eine mechanische Reizung der hintern Wurzeln nie eine Zuckung, bei Reizung der vorderen Wurzeln die heftigsten Convulsionen.

Einen andern Beweis, dass Empfindungs- und Bewegungsnerven getrennte Functionen seyn dürfen, bietet der Schlagfluss dar.

Bei diesem ist nebst dem Bewusstseyn, den inneren und äusseren Sinnen, auch die willkürliche Bewegung aufgehoben, das Gefühl aber dauert fort, daher auf lange und kräftige Einreibungen schmerzhafte Empfindungen

erweckt werden. — Seltener sind die Fälle, wo die Bewegung fortdauert, und das Gefühl erloschen ist, welchen Zustand man Gefühllosigkeit — *(Anaesthesia)* — nennt.

Eben so ist es, vermöge pathologischer Beobachtungen und Versuchen an Thieren, sehr wahrscheinlich, dass die Zweige der grossen Wurzel des Trigeminus nur das Gefühl vermitteln, da er mit einem Knoten versehen ist, die kleine Wurzel aber, die an der Bildung des Knotens keinen Theil hat, die Bewegung der Muskeln veranlasse. — Bei Durchschneidung des *Nervus infraorbitalis* bei einem Esel ging der Tastsinn an den Lippen und der äussern Nase verloren, die Theile konnten aber bewegt werden. — Bei einem Pferde wurden nach Durchschneidung der Antlitznerven die Muskeln der Lippen und Nasenlöcher gelähmt, so dass es das Heu nicht mehr zu ergreifen vermochte. — Bei Kaninchen fand Johann Müller diese Versuche bestätigt.

Von den Gehirnnerven stehen daher die Geruchs-, Seh- und Gehörnerven der Empfindung, — der Augenbewegende, der Rollnerve, der Abziehende, — der Antlitz- und Zungenfleischnerve der Bewegung, der Trigeminus und Vagus vermöge der doppelten Wurzel der Empfindung und Bewegung vor.

Die Sympathie der Nerven.

Die Eindrücke, welche die Nerven afficiren, erstrecken ihre Wirkung gewöhnlich nicht blos auf den Ort des unmittelbar gereizten Nerven, sondern ungleich häufiger auf entfernte Nerven und ihre Organe. — Diese Uebereinstimmung der Gebilde vermittelst der Nerven überhaupt, nennt man Sympathie. — Daher spricht sich auch die feindliche Einwirkung auf einen grössern Nervenstamm meist nicht am Orte der Einwirkung, sondern in seinen feinen Verzweigungen aus. — So z. B. spricht sich die Reizung einer Stelle des Rückenmarks in Theilen aus, wo sich Nerven aus der gereizten Stelle verzweigen, da-

her ist erklärt, wie die verschiedensten Krankheitsformen entfernter Theile ihren Sitz in der Wirbelsäule anerkennen können.

Im gesunden Zustande werden wohl alle Actionen durch die Sympathie vermittelt, indem vom Gehirne aus auf die entferntesten Nerven ein Eindruck ausgeübt wird.

Die Sympathie äussert sich auf zweifache Weise:

1) Durch den Consensus.

2) Durch den Antagonismus (Gegenreiz, polare Thätigkeit).

Der Consensus ist jener Zustand, wo durch die Reizung der Nerven eines Organs, zugleich eine ähnliche Affection in einem entfernten Organe entsteht; so z. B. verursacht Ueberladung des Magens heftigen Kopfschmerz, Zahnschmerz der obern Kinnlade erstreckt sich bis in die Augen, Zahnschmerz der untern Kinnlade bewirkt Ohrenstechen.

Dieser Consensus entsteht auf vierfache Art:

1) Durch die Nachbarschaft der Theile; z. B. eine Mandelentzündung setzt sich auf die benachbarten Muskeln, eine Entzündung des linken Leberlappens auf den Magen, eine Brustfellentzündung auf die Lungen fort — *(Consensus vicinus)*.

2) Durch den gleichförmigen Bau der Theile — *(Consensus similaris)* — indem das Leiden dem nämlichen Organe der andern Seite mitgetheilt wird; z. B. die Entzündung einer Mandel, eines Auges, eines Ohres, einer Niere, eines Hoden theilt sich der andern mit.

3) Durch darstellbare Verbindung der Nerven — *(Consensus nervosus)*; — z. B. Ohrenschmerz aus Zahnschmerz am Unterkiefer. — In dem Kanale des Unterkiefers gibt nämlich der *nervus alveolaris inferior* seine Zweige an die Backenzähne ab, er selbst entspringt aus dem *n. maxill. infer.* als dickster Zweig desselben anfangs mit dem *lingualis* verbunden. — Der *Lingualis* nimmt an seinem hintern obern Theil unweit des Abganges des *alveolaris* die *Chorda tympani* auf, und so erklärt sich die Verbindung mit dem Ohre, und auch mit dem Antlitznerven.

Dieser *Consensus nervosus* ist am ausgebreitetsten im Organismus vorhanden, und zahllose für die Praxis wichtige Erscheinungen sind in ihm begründet. — So erklärt sich durch die Vereinigung der Nasennerven mit den Ciliarnerven das Niesen, da jene durch den sympatischen Nerven mit dem Nerven des Zwerchfelles zusammenhängen. — Flüchtige Gerüche erregen die Thätigkeit des Herzens, indem sie den Nasennerven und durch den Sympathischen die grossen Gefässe des Herzens reizen, erwecken daher aus Ohnmacht, können aber auch durch Ueberreizung Schlagfluss herbeiführen. — Auf ähnliche Art veranlassen betäubende Gerüche Ohnmachten.

Eben so leidet das Herz, wenn es von Kummer gedrückt ist, der Athem wird erschwert, das Herz wirkt durch den *n. sympathicus* auf das fünfte Paar, welches den Gesichtsmuskeln den eigenen düstern Ausdruck mittheilt; — denn alle Muskeln des Antlitzes (nur den grossen Wangenmuskel und den breiten Halsmuskel ausgenommen, denn diese erhalten die Nerven von dem Verbindungsnerven), — der Stirne, der Augenlider, der Nase, des äusseren Ohres, der Lippen, eben so die Iris, die Riechhaut, die Haut der Wange, die Zungenwärzchen, die Speicheldrüsen und Zähne, werden von den 3 Aesten des Trigeminus mit Nerven versehen.

Daher stellen die verschiedenen Veränderungen der Gesichtsmuskeln oder die Miene einen getreuen Spiegel des Gemüthes, oder den Abdruck der Affecte und Leidenschaften dar. — Die Lehre, aus den Gesichtszügen auf die intellectuelle und moralische Natur des Menschen zu schliessen, heisst Physiognomik.

Aber auch bei Krankheiten ist das plötzlich veränderte entfremdete Angesicht von sehr schlimmer Vorbedeutung, da es durch das tiefe Ergriffenseyn der gesammten Aeste des fünften Nervenpaares bedingt wird.

Durch den Zusammenhang der Ciliarnerven mit dem Sympathischen wird ferner die Erweiterung der Pupille bei Würmern, so wie bei der Hirnlähmung und bei dem Wasserkopfe erklärt.

Durch Reizung des Antlitznervens lassen sich alle Erscheinungen des Lachens, das Erröthen bei Gemüthsbewegungen, der Ohrenschmerz bei dem Zahnwehe der Oberkieferzähne , das gefährliche Lächeln bei Eclampsien der Kinder während der Dentition; durch seine Verbindung mit dem Zwerchfellnerven, mittelst des dritten Halsnervens, das Sardonische Lachen bei Entzündung des Zwerchfelles und die Erscheinung des Schluchzens bei dem Weinen erklären.

Die Zuckungen des Auges bei der Hirnwassersucht und der stiere Blick der Betrunkenen haben ihren Grund in dem Drucke der aufsteigenden *Carotis interna* , zwischen welcher und mitten im Blute des zellichten Blutleiters der abziehende Nerve durchgeht.

Aus dem Verlaufe des Vagus erklärt sich das Erbrechen bei dem Ekel und nach heftigem Husten, die Engbrüstigkeit bei Saburralstoffen; der *Globus hystericus,* durch die Ausdehnung des mit Luft erfüllten Magens. — Aus den Verbindungen desselben mit den sympathischen Nerven erklärt sich die Stummheit aus Würmern. — Bei Entzündung des *Vagus* ist daher gehindertes Schlingen ohne sichtbarer Anschwellung der Mundorgane , schwache erloschene Stimme, Neigung zum Erbrechen ohne gastrische Unreinigkeit, ohne Schmerz im Magen, Brustbeklemmung ohne Husten, als dem Anscheine nach sich widersprechende Symptome vorhanden *).

Durch die Verbindung des *Vagus* mit dem *Sympathicus* und durch diesen mit dem Sonnen- und Lebergeflecht erklärt sich der eigenthümliche harte Husten bei Affectionen der Leber (Leberhusten), bei Hämorrhoidalzuständen, der Bluthusten aus derselben Quelle; — durch die Verbindung mit dem zweiten Ast des *Trigeminus* durch den *Sympathicus* der Schwindel bei Ueberladung des Magens, die Leberentzündung bei Kopfwunden, und bei Hirnleiden überhaupt.

*) Vergl. einen Fall dieser Art in Bischoff's klinischen Denkwürdigkeiten pag. 142. Prag 1825.

Auf den Verlauf des Beinervens gründen sich die Erscheinungen des krankhaften Auf- und Rückwärtsziehens der Schulterblätter bei der Wasserscheu, da der Schlund und Magen mit dem Kappenmuskel und Kopfnicker durch diesen Nerven in Verbindung stehen, daher der Schauder und die krampfhafte Zusammenziehung bei dem Anblick des Getränkes, die in der Herzgrube anfängt, dann in den Schlund, Schlundkopf und Kehlkopf übergeht, und hierauf den Kopf vorwärts, die Schulterblätter rückwärts zieht. — Daher sehen wir auch bei Krämpfen des Schlundes und Entzündungen des Halses Schmerz und Steifheit in den Schultern, im Kopfnicker und Kappenmuskel.

Der Beinerve ist nach seinem sonderbaren Verlaufe der einzige unter den Kopfnerven, der zu den Muskeln des Rumpfes geht; wird er bei Thieren durchschnitten, so werden die erwähnten Muskeln in ihren Bewegungen zum Athmen unterbrochen. — Durch seine Verbreitung im Kappenmuskel erklärt sich die wohlthätige Wirkung der Blutegel und Schröpfköpfe zwischen den Schultern bei der Hirnentzündung und bei manchen Beschwerden des Athmens.

Vermöge der Verbindungen des Zungenmuskelnervens entsteht das Stottern und Lähmung der Zunge bei der Trunkenheit und Hirnentzündung, indem die Wirbelarterie auf diesen Nerven drückt, daher Lähmung der Zunge oft ein Vorbote des Schlagflusses ist. — Bei heftigem Blutverlust erlischt die Stimme, da die leere Wirbelarterie die Nerven nicht hinreichend mit Blut erfüllt.

4) Durch eine Verwandtschaft der Organe, die nicht durch anatomische Verbindung, sondern bisher blos aus der Erfahrung bekannt ist, entsteht eine besondere Art Consensus. — Dieser Zustand wird von mehreren als Sympathie im engsten Sinne genommen — (*Consensus philadelphicus*). — In solcher Beziehung stehen Hals und Stimmorgan mit den Geschlechtstheilen, daher bei syphilitischen Leiden so oft Geschwüre im Halse auftreten, der Uterus mit den Brüsten (vielleicht durch die

Verbindung der *art. mammaria interna* mit der *art. epigastrica)*, daher bei Brustkrebs so häufig zugleich Metrocarcinom; — die Lungen mit den Handwurzeln, daher das Kaltwerden oder Anschwellen der Handwurzel bei heftiger Lungenentzündung; — das Lebersystem mit den Nieren, daher der schwarze Urin bei Gelbsucht; — das kleine Hirn mit den Zeugungstheilen (bei Verletzung des ersteren bemerkte Larrey ein Hinschwinden der Genitalien); — so wie besonders auch die Leber mit dem Gehörorgan (vielleicht durch Verbindung des Sympathicus mit dem Jacobson'schen Nerven).

Letztere Philadelphie ist für die practische Heilkunde streng aufzufassen, denn bei der Leberentzündung entsteht zuweilen eine bedeutende Entzündung meistens des linken Ohres, die oft für blosses Rheuma gehalten, leicht übersehen wird, und dann Taubheit zurücklässt. — Ich habe diesen Fall viermal behandelt, wovon bei drei Kranken noch vor dem Zeitraume der Krisen zugleich eine linke Ohrentzündung, bei dem vierten aber Entzündung des rechten Ohres zugegen war, die ein kräftiges Heilverfahren, um den Verlust des Gehörs zu verhindern, erforderte.

Unter Antagonismus verstehen wir das Verschwinden des Leidens in einem Organe, und Hervortreten desselben in einem andern, welches man das Polar entgegengesetzte zu nennen pflegt. — So verschwindet bei Gicht und Rheumatismus sehr häufig schnell der Schmerz aus den Gelenken oder andern äusseren Theilen, allein es entstehen Lungenentzündung oder Schlagfluss; Flechten oder Krätze verschwinden auf der Haut, und es entsteht Lungenschwindsucht. — Der Antagonismus liegt allen Metaschematismen und Metastasen zu Grunde, wie in der allgemeinen Physiologie erwähnt wurde.

Auf diesen Antagonismus gründet sich die höchst wichtige ableitende Heilmethode, vermöge welcher wir ein entferntes Organ in krankhafte Thätigkeit versetzen, um das Leiden eines Organs zu vermindern. — Hiezu

wird vorzüglich die Haut und der Darmkanal, seltner die Nieren benützt, daher die Wichtigkeit der äusseren Hautreize, der Bäder, der schweisstreibenden Mittel; und bei dem Darmkanal der Purgiermittel, deren Wirkung in jedem Zeitalter anerkannt wurde, da sie nicht bloss schädliche Stoffe zugleich entfernen, sondern durch den Reiz auf die Gedärme, welche mit den wichtigsten Organen, vorzüglich mit dem Hirne in mächtiger Sympathie sind, als ableitend wirken.

Wenn wir die Thätigkeit des Nervensystems betrachten; so ergibt sich, dass die Function des Cerebrospinal-Systems vorzüglich darin bestehe, uns von äusseren und inneren Eindrücken zu benachrichtigen, sie zum Bewusstseyn zu bringen, und dieses wirkt als Reiz auf die Nerven, welche nun durch den Willen die Bewegung vermitteln, indem die Eindrücke auf alle Theile gleichsam übergeleitet werden. — Vorzugsweise sind allerdings die Nerven, die zum Centrum führen, der Empfindung, die zur Peripherie, der Bewegung gewidmet.

Die Nerven haben das Vermögen Eindrücke zu empfangen, und dieselben als Leiter oder Conductoren dem Gehirne zuzuführen. — In diesem, und nicht an der Stelle, wo der Eindruck geschieht, wird er empfunden, denn wird die Verbindung eines Nervens mit dem Gehirne, durch Unterbindung, Druck oder Durchschneidung aufgehoben, so erfolgt, wenn der Nerve unter der Stelle der Verletzung gereizt wird, keine Empfindung.

Eben so verschwindet bei einer Verletzung des Hirnendes der Nerven die Empfindung, bei Druck auf den Geruchsnerven erfolgt Geruchlosigkeit, auf die Sehehügel Blindheit, auf den Ursprung des Hörnervens Taubheit. — Bei Druck auf das Gehirn überhaupt, durch Extravasate von Blut, Wasserergiessung, Eiterung, ja durch blosse Erschütterung erfolgt Verlust des Bewusstseyns und der Sinnesthätigkeit.

Bei Nerven, die sich in die Muskeln einpflanzen, geht die willkürliche Bewegung dieser vom Gehirne aus, denn wird die Verbindung eines Muskelnervens mit dem

Gehirne durch Verletzung, Unterbindung oder Druck aufgehoben, so verliert sich die Bewegungskraft des Muskels, jedoch nur allmälig, gleich der physikalischen Erscheinung einer gesprungenen Uhrfeder, wo noch der Pendel durch einige Zeit schwingt.

Wird ein Nervenstamm gereizt, so gerathen nur jene Muskeln in Bewegung, denen er Nervenzweige gibt, die übrigen Muskeln, die höher oben von demselben Stamm versorgt werden, bleiben ohne Zuckungen, diese Erscheinung erklärt sich durch das blosse Aneinanderliegen und nicht Verschmolzenseyn der Primitivfasern der Nerven. — Alcalien und Alcohol auf die Nerven applicirt, bewirken Zuckungen, Säuren und Metallsalze nur, wenn sie auf die Muskeln applicirt werden, sie zerstören diese, so wie die Nervensubstanz.

Wird durch Druck oder Durchschneidung eines Nervens die Empfindung in äusseren Theilen aufgehoben, so kann der gereizte Stamm doch noch Empfindungen erregen, die sich in andern äussern Theilen aussprechen. — Daher bleibt die Durchschneidung des Verbindungsnervens bei dem Gesichtsschmerz oft fruchtlos, denn der Stumpf erregt scheinbar dieselben Empfindungen.

Bei dem Einschlafen der Glieder wird der Nerve, der sie mit Zweigen versieht, gedrückt, daher die Leitung vom Hautende aufgehoben. — Aber der Druck afficirt auch den Gehirnstamm des Nervens, daher die Empfindung von Prickeln und Stechen in dem Beine, welches doch seine Empfindlichkeit für äussere Eindrücke verlor.

Wird ein Glied durch Amputation entfernt, so lehrt tausendfältige Erfahrung, dass die Amputirten Empfindungen zuweilen, obschon schwächer, durch das ganze Leben haben, als wäre das Glied noch vorhanden, die vorzüglich durch Kribbeln — *(Formicatio)* — sich aussprechen. — Der Grund dieser Sinnestäuschung liegt darin, dass der Stamm des durchschnittenen Nervens die sämmtlichen Primitivfasern enthält, die neben einander liegend bis zum Gehirn sich fortpflanzen. — Ein unwi-

derleglicher Beweis, dass der Sitz aller Empfindungen im Gehirne ist.

Verrichtungen des Gangliensystems.

Anders ist jedoch die Function des Gangliensystemes, denn dieses sucht die Organe, denen es vorsteht, dem Bewusstseyn zu entziehen, daher haben wir überhaupt im gesunden Zustande von den Functionen des Herzens, der Lungen, des Magens und Darmkanals, der Nieren, der Leber keine Empfindung. — Doch ist diese Entziehung nicht absolut vollkommen, und besonders da, wo Cerebrospinal- und Gangliennerven vereinigt sind, werden allgemeine Gefühle zum Gehirne fortgepflanzt, so das Gefühl des Hungers, der Sättigung, des Vollseyns der Blase und des Darmkanals.

Das Gangliensystem vermittelt daher die Empfindungen mit ruhendem Bewusstseyn, und ein klares Bewusstseyn wird nur rege, wenn ein krankhafter Zustand vorhanden ist, oder wo der Wille bis zur Leidenschaft gesteigert, die Ganglienknoten durchbricht. — So haben wir im vegetativen Systeme bei Entzündungen des Magens, der Gedärme, der Nieren, der Blase die heftigsten Schmerzen; so verursacht Zorn heftige Aufreizung des Herzens, beschleunigten Kreislauf, Herzklopfen, vermehrte Gallenabsonderung, Zusammenziehung der Gedärme.

Die Empfindungen aller jener Organe, die blos vom sympathischen Nerven versehen werden, sind daher dunkel.

In jenen Theilen aber, die zugleich Cerebrospinalnerven besitzen, reflectiren sie sich häufig als sehr deutliche Gefühle. — So haben die Nieren bloss Gangliennerven; Nierensteine erregen daher, so lange sie noch klein sind, oft keine Empfindung in den Nieren selbst, wohl aber sind oft Stechen im Gliede, Jucken an der Eichel, Zwang beim Harnen, Anziehen der Hoden; — wichtige Symptome, die den Arzt auf ihr Daseyn aufmerksam machen

müssen. — Auf ähnliche Art erregen Diarrhöen Zwang des Afters, weil dieser ebenfalls Spinalnerven besitzt.

Besondere Functionen kommen noch den Ganglienknoten nach der Verschiedenheit ihres Baues zu. — Diese Knoten zerfallen in 3 Klassen, diese sind:

1) Knoten des vegetativen Nervensystems, die blos dem Sympathicus angehören; als die beiden Halsknoten, 12 Brustknoten, 5 Lendenknoten und 5 Kreuzknoten. — Sie sind die wahren Vermittler des vegetativen Lebens. (Scarpa nennt sie *Ganglia composita.)*

2) Die Spinalganglien oder nach Scarpa *Ganglia simplicia.* — Hierher gehören vorzüglich alle Wirbelganglien — *(Ganglia intervertebralia),* — welche Verwicklungen der Fäden der hinteren Wurzel der Wirbelnerven durch Hinzutritt von Ganglienzweigen sind; ferner der Knoten des Vagus, der Felsenknoten des *Glossopharyngeus,* der Casserische Knoten des Trigeminus, und die Anschwellung des *Vidianus* am Knie des *Communicans.*

3) Die Knoten der Sinnesorgane. — Jedes Sinnesorgan besitzt einen eigenen Knoten, wir haben das *Ganglion ciliare,* das *Ganglion oticum, sphoenopalatinum* und *maxillare Meckelii.* — Sämmtliche entstehen aus den Aesten des Trigeminus, und stehen mit dem sympathischen Nerven in Verbindung. — Nur bei dem *Glanglion oticum* ist diese Verbindung nicht bestimmt nachgewiesen.

Rücksichtlich der Function der Ganglien wird als Hauptgesetz aufgestellt, dass die Ganglien Isolatoren der Nerven seien, d. h. sie mässigen bis zu einem gewissen Grade die Leitung der Eindrücke zum Hirne, so dass die Empfindung nicht mit zu grosser Heftigkeit, wie bei den Sinnesorganen; — oder auch gar nicht, wie bei den Ganglien des Sympathicus, zum Bewusstseyn gebracht werde, daher wird nun auch dann der Einfluss des Willens auf die Gebilde jenseits der Ganglien abgehalten. — Diese Ansicht hat Willis, Reil und Bichat aufgestellt.

Sind nun die Eindrücke zu heftig, so wird das Vermögen der Ganglien zu isoliren überwunden, die Empfindungen werden dann zum Bewusstseyn meistens lä-

stiger Art gesteigert, die als Angstgefühl oder als Schmerz erscheinen.

Die Beweise dieser Isolation der Nervenganglien sind:

1) Die vegetativen Functionen hängen nicht vom Willen ab, als der Herzschlag, die Verdauung, die Fortführung des Chylus, die Urinabsonderung etc. — Ist aber die Central-Thätigkeit zu stürmisch, wie bei einer heftigen Leidenschaft, so wird die Thätigkeit der Knoten überwältigt, wir fühlen dann Herzklopfen, Magendrücken, Darmschmerz.

2) Selbst in den animalen Verrichtungen sind die Iris und das Trommelfell durch Ganglien der Herrschaft des Willens entzogen, sonst würden die Eindrücke zu heftig aufgenommen werden. — Dies ist im kranken Zustande sehr oft der Fall, daher bei Entzündung der Regenbogenhaut Lichtscheue, bei Entzündung des Trommelfells äusserst schmerzhaftes zu scharfes Gehör entstehen.

Anderseits darf man jedoch nicht übersehen, dass es auch Zustände gibt, wo die Ganglien nicht als Isolatoren, sondern als Leiter oder Conductoren der Eindrücke dienen, und dass sie selbst, so wie das Gehirn Reize zu erzeugen vermögen.

Dieses von Scarpa und Meckel aufgestellte Resultat wird erwiesen:

1) Zuweilen sind die animalen Verrichtungen aufgehoben und doch dauern die vegetativen fort; z. B. bei dem Schlagflusse; hier sind das Bewusstseyn, die äusseren und inneren Sinne nebst der willkürlichen Bewegung aufgehoben, Herzschlag und Athmen dauern jedoch fort, indem nämlich die Ganglien die Eindrücke leiten.

2) Missgeburten ohne Cerebrospinalsystem, besitzen doch das Gangliensystem und leben durch einige Zeit.

3) Bei jungen Thieren vermag oft ein einzelner Theil länger sein Leben fortzusetzen, ohne in Verbindung mit dem Gehirne zu seyn; es sind daher die Gangliennerven hier die Leiter der Empfindung.

Wenn wir die Vertheilung der Nerven in die Mus-

keln, welche in willkürliche und unwillkürliche unterschieden werden, betrachten, so bemerken wir das merkwürdige Verhältniss, dass alle willkürliche Muskeln blos vom animalen Nervensysteme, alle unwillkürlichen blos vom Sympathischen ihre Fäden bekommen.

Jene Muskeln, die von beiden Systemen versehen werden, sind halb willkürlich, als das Zwerchfell, die Blase und die Muskeln des Mastdarmes.

Der umschweifende Nerve scheint in dieser Ansicht eine Ausnahme zu machen, er erstreckt seine Zweige zum *Oesophagus*, zum Herzen, zu den Lungen und zum Magen, welche unwillkürliche Organe darstellen, allein der Vagus bildet Geflechte und ist ebenfalls mit einer merkwürdigen knotigen Anschwellung versehen, daher ist das Athemholen eine der Willkür nicht ganz entzogene Verrichtung, eben so die Blasen- und Darmentleerung.

Die Verrichtung der Sinnesknoten besteht ebenfalls darin, die Sinnesorgane der Herrschaft des Willens zu entziehen, und die Heftigkeit der Eindrücke auf die animalen Nerven zu mässigen, daher finden wir, dass die Eindrücke des allgemeinen Gefühlssinnes oder Tastsinnes die heftigsten sind, da die Eindrücke hier durch Knotenbildung der Nerven nicht unterbrochen werden.

Die Heftigkeit des Eindruckes wird für das Auge in der Iris durch das *Ganglion ciliare*, für das Ohr im Trommelfell durch den Ohrknoten, für die Nase auf eine sonderbare Art durch das Zwerchfell, wie Arnold scharfsinnig beobachtete, gemässigt. — Das Zwerchfell nämlich sucht durch den unwillkürlichen Act des Niesens einen zu heftigen Reiz auf den Riechnerven durch die Verbindung des tiefen Vidianus mit dem Sympathischen zu mässigen, indem dieser durch Ableitung diese Reizung auf den Zwerchfellsnerven — *(Phrenicus)* — überträgt; der, nachdem er vorzüglich durch den dritten und vierten Halsnerven gebildet wird, vom obersten Halsknoten des Sympathischen und vom Vagus Zweige, wie auch vom Hypoglossus von dem fünften und sechsten Halsnerven Nervenfäden erhält.

Das *Ganglion maxillare Meckelii* sucht einen zu heftigen Reiz auf den Geschmacksnerven durch häufige Absonderung des Speichels zu mässigen; so wie die Empfindung des Schalles durch den Nervenfaden aus dem Ohrenknoten gemässigt wird, der das Paukenfell immer in Spannung erhält, durch welche die zu heftige Einwirkung des Schalles auf den Gehörnerven gemildert wird.

Den Ohrknoten überhaupt hat man bisher blos bei dem Menschen und den Säugethieren, und zwar um so höher entwickelt gefunden, als das äussere Ohr grösser ist.

Die Sinnesorgane.

Da der Sinn — *(Sensus)* — überhaupt das Vermögen ist, Eindrücke von Gegenständen zu empfangen, die Eindrücke aber entweder von der Aussenwelt, oder von den Veränderungen in unserm Innern selbst hervorgebracht werden können; so unterscheidet man einen äusseren und einen inneren Sinn.

Der äussere Sinn, als das Vermögen, Eindrücke von äusseren Gegenständen zu empfangen, ist an gewisse Vorrichtungen gebunden, durch welche diese Eindrücke in bestimmte Empfindungen verwandelt werden, und diese nennt man Sinnesorgane.

Der innere Sinn ist das Vermögen von den Eindrücken unseres Ichs selbst afficirt, und so unseres inneren Zustandes uns bewusst zu werden. — Auch im inneren Sinne hat die Empfindung eine Seite der Erkenntniss, z. B. von den verschiedenen Zuständen unseres Selbst, und eine Gefühlsseite (Emotionsseite), wodurch wir Begierden oder Verabscheuungen haben.

Durch den inneren Sinn erhalten wir die Erkenntniss der Existenz unsers eigenen Ichs oder das Selbstgefühl — *(Sensus sui)*, — wodurch wir unser Ich als etwas von unserm eigenen Körper und der Vorstellung selbst Verschiedenes anerkennen, so dass unser Ich selbst ein Gegenstand des Bewusstseyns wird, — Selbstbewusstseyn — *(Apperceptio)*, — woraus die Selbsterkenntniss — *(Cognitio sui)* — fliesst, ein Vorzug, der

bloss dem Menschen vor allen übrigen Geschöpfen eigen ist. — Durch diese Selbsterkenntniss fühlen wir, dass unser Ich das nämliche von seinem Ursprunge bis zu seinem Vergehen sei, und doch in jedem Momente des Daseyns verändert wird. — In so fern das Selbstgefühl im ungetrübten Verhältnisse in uns ein eigenes Gefühl des Wohlseyns hervorbringt, heisst es Gemeingefühl — *(Sensus communis — Coenaesthesia — Euphoria)*, dessen Abwesenheit eine Missstimmung des Gemüthes, ein unbehagliches Gefühl (eigenthümliches Krankheitsgefühl, *Dysphoria, Dysaesthesia)* zur Folge hat, das als Vorbote vieler Krankheiten für die Beobachtung des Arztes höchst wichtig ist.

Der innere Sinn ist ferner die Quelle aller Erkenntnisse, der Gefühle der Lust und Unlust, der Begierden und Verabscheuungen, der Affecte und Leidenschaften, wie auch des Sinnes der Verhältnisse — *(Sensus relationum)* — daher des Wahren und Falschen, des Guten und Bösen, des Schönen und Hässlichen, worin die wichtigen Lehren von Wahrheit, Gerechtigkeit und Tugend, und von Schönheit begründet sind.

Dass der innere Sinn gleich dem äusseren an gewisse Organe gebunden seyn dürfte, glaubten schon die Physiologen des Alterthums, und betrachteten die verschiedenen merkwürdigen Gebilde des Gehirnes als Organe des inneren Sinnes. — Auf diese Ansicht gründete Gall seine Lehre, und glaubte, dass verschiedene Windungen des Gehirns sich auf der Schädelhöhle durch Erhabenheiten abdrücken, welche der Sitz vieler Thätigkeiten des Geistes und des Gemüthes wären. — Manche genaue und öffentlich angestellte Untersuchungen neuerer Zeit haben jedoch zu auffallend entgegengesetzte Thatsachen geliefert, als dass die ganze Lehre anders, als wie eine unhaltbare Hypothese betrachtet werden könnte.

Von den äusseren Sinnen.

Die Empfindungen, welche wir durch die äusseren Sinnesorgane erhalten, hängen von der Beschaffenheit und Vollkommenheit derselben ab. — Es scheint jedoch auch eine eigenthümliche Beschaffenheit ihrer Nerven erforderlich zu seyn, die sich wohl auf die bestimmte Verbindung mit einem gewissen Theile des Hirnes gründet, denn jeder Sinnesnerve entsteht stets genau an der ihm bestimmten Stelle, es müssen daher diesen Theilen zur Auffassung der Eindrücke besondere Organe eigen seyn.

Die äusseren Sinnesorgane zerfallen, so wie das Leben selbst, in die mehr vegetativen und mehr animalen. — Man kann sie als eine höhere Ausbildung der Processe, die im übrigen Organismus vorkommen, betrachten. — So wie im vegetativen Leben die Ernährung eine besondere Beziehung zu den festen Theilen, die Verdauung zu den flüssigen, das Athmen zu den luftigen Theilen der Natur hat, so auch bei den Sinnesorganen. — Der Tastsinn gibt uns Wahrnehmung des festen, der Geschmackssinn des tropfbar flüssigen, der Geruchssinn Wahrnehmungen der in der Luft aufgelösten Theile. — Diese vegetativen Sinne pflegt man auch die niederen zu nennen.

Die vegetativen Sinne haben daher die sogenannten alten Elemente, die animalen oder höheren aber nicht mehr eine eigenthümliche Materie, sondern die Thätigkeiten des Universums zum Gegenstande, und zwar ist das Gehör für die Bewegung der Luft durch den Schall, und das Gesicht für das Licht.

Hinsichtlich auf die Objecte theilt man die Sinne in mittelbare und unmittelbare; unmittelbar ist blos der Tastsinn, alle andern setzen gewisse Medien voraus.

Hinsichtlich der Anzahl nimmt man gewöhnlich 5 Sinne an, da aber einige das Gefühl als den allgemeinsten Sinn, als den Ursinn, betrachten, und die übrigen Sinne nur als Modificationen ansehen, so stellen sie nur

4 Sinne auf. — Andere Physiologen nehmen mehrere Sinne an.

Walther bestimmte deren 6, indem er noch einen eigenen Totalitätssinn aufstellte, nämlich den Sinn für Wärme und Kälte, Hunger und Durst, Geschlechtstrieb und Kitzel, Wahrnehmung des Gemeingefühls, daher des Wohlbefindens und Unwohlseyns, ferner begriff er hierunter noch den Sinn für Ahnung, Sympathie und Instinct. — Alle diese verschiedenen Aeusserungen, von denen mehrere zum inneren Sinne gehören, subsumirt Prochaska unter den Sinn des Gefühls, und zählt noch den Schmerz und Ekel hierher.

Andere Physiologen, unter ihnen Burdach, stellen 6 Sinne auf, indem sie den Gefühlssinn, in den allgemeinen Fühlsinn, und Tastsinn unterscheiden.

C. G. Neumann nennt die Verbreitung der Nerven über die gesammte Oberfläche Sinn. — Der Mensch hat aber eine gegen aussen gekehrte Oberfläche, die Haut, die sich an bestimmten Stellen spaltet, um dem Auge und Ohre den Zugang zur Aussenwelt zu eröffnen, und eine nach innen gekehrte Oberfläche, die nervenreiche Schleimhaut. — Die Sinne zerfallen daher in die der Haut und in jene der Schleimhaut.

Erstere werden in den Lichtsinn, Tonsinn und Tastsinn unterschieden. — Die Sinne der Schleimhaut theilen sich in die Sinne der Luftwege (Nasenschleimhaut und Bronchien), des Speisekanals (Zunge, Magen und Gedärme), des uropoetischen und Sexualsystems. — Somit stellt Neumann 3 absolut äussere und 7 relativ äussere Sinne auf, wozu er noch als eilften die pathologische Empfindung des Schmerzes zählt.

Unter den vegetativen Sinnen ist der Tastsinn der mechanische; er liegt auf dem Organe, welches die mechanische Wechselwirkung von äusseren Gegenständen begränzt, nämlich der Haut, sein Schutzorgan ist die Oberhaut, seine Nerven sind die des Rückenmarks und einiger Hirnnerven. — Geschmack und Geruch sind die Wächter der Eindrücke, deren wir zu unserer Erhaltung

bedürfen, und haben ihren Sitz auf der Schleimhaut, die den Eingang zu den Organen der Verdauung und des Athmens bildet, sie haben bereits deutlich geschiedene Sinnesnerven des Gehirns von Beinerven begleitet.

Die animalen Sinne sind mehr dynamisch, bei ihnen berühren nicht die Körper selbst, sondern nur ihre Wirkungen das Organ. — Dieses ist ausschliessend mit seiner besondern Thätigkeit beschäftigt, der Sitz der Empfindung ist von aussen hinweg nach innen gerückt, und durch eigene Nerven, deren Ende durch häutige Bildung scharf abgegränzt ist, vermittelt. — Sie sind theils durch knorplichte, theils durch knochichte Vorrichtungen, die bei dem Gehörorgane selbst bis zur Härte des Steines erstarren, vor Verletzungen geschützt.

1) Der Tastsinn, Gefühlssinn.
(Tactus.)

Das Gefühl — *(Tactus)* — im allgemeinen Sinne oder der Tastsinn, ist die Empfindung der Eigenschaften der Körper, die den unseren berühren.

Dieser Begriff ist sorgfältig von dem Gefühl im engeren Sinne zu unterscheiden, denn dieses ist jene Seite der Empfindung, wodurch wir angenehm oder unangenehm von einem Eindrucke afficirt werden.

Auch in dem Tastsinn unterscheiden wir eine erkennende Seite (Tastempfindung, Gefühlsempfindung), und eine andere Seite, wodurch wir uns in den Zustand der Lust oder Unlust versetzt finden (Tastgefühl oder gleichsam Gefühlsgefühl, Emotion des Tastsinnes).

Der Tastsinn ist die Wurzel aller übrigen Sinne, und gibt allein Gewissheit über das Daseyn der Dinge.

In der organischen Natur ist er der am meisten ausgebreitete Sinn vom Infusorium bis zum Menschen.

Die untersten Klassen der Thiere sind bloss auf ihn beschränkt.

Der Sitz des Tastsinnes ist nicht bloss in dem Hautorgan der ganzen Körperoberfläche, sondern auch in

allen übrigen Theilen, am vorzüglichsten, wo die willkürliche Bewegung am freiesten, die mechanische Einwirkung auf äussere Dinge am vollkommensten ist, daher besonders in den Spitzen der Finger und der Zehen, welche bei Menschen ohne Hände wahrhaft die Stelle derselben vertreten.

Die Eigenschaften, die wir durch ihn erkennen, sind vorzüglich die Form, Grösse, Weichheit und Härte, Schwere und Leichtigkeit, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, Bewegung und Ruhe, daher auch die Entfernung der Körper, er ist der unmittelbarste aller Sinne.

Das Organ desselben sind ausser der Oberfläche der Haut besonders die Gefühlswärzchen — *(papillae cutaneae)* — welche kleine zahlreiche an der Lederhaut emporstehende Erhabenheiten bilden, und aus sehr feinen Verzweigungen der Haargefässe und Nervenfäden bestehen; an den Lippen, Brustwarzen, Eichel, Hand und Fusssohle sind sie am stärksten entwickelt. — Vermöge ihrer Gestalt werden sie nach Prochaska in die kegelförmigen, abgestumpften und fadenförmigen eingetheilt. — Erstere sind an den Fingerspitzen und an der flachen Hand, an den Fusssohlen und den Zehen in Bogenlinien gereiht, mit einem Fettpolster bedeckt, und mit Nägeln als festem Widerhalt versehen; die abgestumpften sind als erhabene eckige Blättchen an der übrigen Hautoberfläche hervorragend, die durch kleine Furchen abgetheilt sind; die fadenförmigen befinden sich unter den Nägeln, unter den Klauen und Hufen der Thiere.

Blos erstere beide dienen eigentlich zum Gefühl, letztere mehr zur Befestigung.

Die Eindrücke der Gegenstände verursachen einen stärkeren Andrang der feinsten Gefässe zu den Gefühlswärzchen, diese schwellen an, und richten sich empor, nehmen den Eindruck auf und pflanzen ihn durch die Nerven mit ungeheurer Geschwindigkeit zum Gehirne fort. — Hier wird zugleich die Richtung des Eindruckes wahrgenommen, und so schliessen wir auf das Verhält-

niss des Raumes ausser uns. — Daher glauben wir zwei Kügelchen zu fühlen, wenn wir mit kreuzweise gelegten Spitzen der Finger ein Kügelchen betasten , weil die Erfahrung in dieser ungewohnten Lage der Finger das Gefühl noch nicht berichtiget hat.

Zur Erleichterung des Gefühls trägt die Hautausdünstung bei, denn bei ihrer Trockenheit pflegt es viel schwächer zu seyn. — Eine äusserst dicke callöse Oberhaut vermag das Gefühl selbst gegen die heftigsten Eindrücke abzustumpfen; hierauf scheint sich die Erklärung der Erscheinung der sogenannten unverbrennlichen Menschen zu gründen; anderseits ist die Beobachtung merkwürdig, dass gerade an der Hohlhand und Fusssohle, wo das Gefühl am feinsten, die Epidermis am dicksten gefunden wird.

Je mehr der Tastsinn geübt wird, je stärkere, feinere und richtigere Vorstellungen liefert er, daher bei ungetheilter Aufmerksamkeit und steter Uebung der Blinde selbst die Glätte und Rauhheit der Pigmente unterscheiden und so auf die Farbe schliessen lernt, wobei die rothe Farbe ein Gefühl liefern soll, welches bei dem Schalle dem Schmettern einer Trompete gleicht.

Der Tastsinn nimmt unter allen Sinnen die Aufmerksamkeit am stärksten und unmittelbarsten in Anspruch, und belehrt uns über die Undurchdringlichkeit und das wirkliche Daseyn der Körper ausser uns, blos durch ihn sind die Bilder der Einbildungskraft von wirklichen Körpern verschieden. — Er liegt daher in gewisser Beziehung allen übrigen Sinnen zum Grunde, und dient häufig zu ihrer Berichtigung.

Seine Gefühlsseite ist die mächtigste von allen, und wird durch heftigen Eindruck zum Schmerz gesteigert, der uns unmittelbar belehrt, schädliche Einflüsse abzuhalten, und dadurch der Wächter der Gesundheit wird.

Tastsinn der Thiere.

Bei den Säugethieren ist der Gefühlssinn viel weniger, als bei dem Menschen entwickelt, ihre Haut ist grösstentheils mit Haaren besetzt, welche die Eindrücke bis zu den Nervenwärzchen leiten. — Bei den wenigen haarlosen Thieren, als dem Elephanten, Nashorn und Flusspferde ist die Oberhaut dick, schwielig, oder die Nervensubstanz mit einer äusserst dicken Hülle von Fett umgeben, wie bei den fischähnlichen Säugethieren.

Als vorzügliches Tastorgan bedient sich der Mensch der Hand, bei welchen die Beweglichkeit der Finger, die Fähigkeit, den Daumen jedem andern Finger entgegenzusetzen und die Freiheit der Arme überhaupt ihm die Oberherrschaft über die Thiere verschafften. — Nur die Affen haben noch obschon mit Krallen versehene unvollkommene Hände, bei den meisten Säugethieren geht dann diese besondere Bildung unter, und wird jener der Füsse gleich, dagegen treten die Lippen und die Spitze der Nase in Thätigkeit, die bei dem Elephanten zu dem kunstvollen Rüssel verlängert ist; — bei den andern Thieren ist das Gefühl in der Nase hoch gesteigert, so dass ein Schlag auf selbe grossen Schmerz verursacht; Hunde, Schildkröten und Schlangen leicht tödtet.

Die Barthaare der Fleischfresser und der Ratten eben so die Bartfäden der Fische sind an ihren Zwiebeln mit bedeutenden Nervenzweigen versehen, und dienen mehr die Gegenwart eines Körpers anzuzeigen. — Hunde und Katzen sollen bei Abschneidung derselben den Geruch verlieren. — Ausgezeichnet ist der Tastsinn an den Flügeln der Fledermäuse, wodurch sie die Luft durchstreichen, und so zart fühlen, dass sie selbst der Augen beraubt, nirgend anstossen, daher Spallanzani ihnen einen eigenen Sinn zuschrieb.

Bei den Vögeln und auch bei dem Schnabelthiere vertritt die Spitze des Schnabels die Stelle der Nase. — Nur bei dem Gänse- und Entengeschlechte verbreiten sich die drei Aeste des Trigeminus, vorzüglich der zwei-

te zahlreich in die zähe Schnabelhaut, doch ist auch bei den übrigen Sumpfvögeln der Gefühlssinn in der Schnabelspitze bedeutend, die harte Bedeckung scheint nothwendig, da sonst die Empfindlichkeit zu gross würde. — Aehnlich verhält es sich mit den Nägeln bei dem Menschen, sie sind Decken für den Gefühlssinn, die theils zur Stütze dienen, theils die zu grosse Aufregung verhindern.

Bei den Amphibien und Fischen ist ebenfalls die Nase, bei diesen überdies die Bartfäden, die nach Cuvier Nerven vom fünften Paare erhalten, und der Bauch sehr empfindlich. — Bei den Insecten scheinen die Fühlhörner und Fressspitzen die wahren Betastungsorgane, eben so bei den Schnecken die Tentakeln zu seyn. — Doch ist auch die nackte Haut der Batrachier, so wie der Blutegel äusserst empfindlich, so dass diese durch aufgestreutes Salz oder Tabak schnell in convulsivische Bewegungen fallen und zu Grunde gehen. — Die Polypen und Helminthen sind ganz Gefühlssinn, der noch kein eigenes Organ, ja nicht einmal Nerven besitzt. — Auch später wiederholt sich in dem Tastsinn der höheren Thiere diese Urform, noch die Fühlfäden der Fische sind Polypen ähnlich gestaltet, selbst die Papillen der Haut erinnern an sie, und die Tastorgane des Menschen, die Finger, haben eine wurmähnliche Bildung und Bewegung.

2) Der Geschmackssinn.

(Gustus.)

Das Organ des Geschmackes ist vorzüglich die von der Schleimhaut der Mundhöhle oder Zungenhülle — *(involucrum linguae)* — umkleidete Zunge, doch können Gegenstände von besonderer Schärfe auch mit den Lippen und Gaumen wahrgenommen werden.

Eigenthümliche Gebilde, wodurch die Empfindungen des Geschmackes wahrgenommen werden, sind die Zungenwärzchen — *(papillae linguae)*, — welche in die

abgestumpften, zapfen- oder kegelförmigen — *(papillae vallatae, truncatae)* auf der Wurzel; — in die pilzförmigen — *(fungiformes)* auf dem Rücken und Spitze; — und in die sehr zahlreichen fadenförmigen — *(filiformes)* — auf dem Rücken in der Mitte und an den Seitenrändern der Zunge unterschieden werden. — Die abgestumpften sind 7 bis 20, sie liegen in 2 Reihen in V förmiger Gestalt, jedes Wärzchen bildet eine Vertiefung mit einem Wulste, in die sich Schleimdrüsen öffnen, das hinterste hat die grösste Vertiefung, welche das Meibomische Loch — *(foramen coecum linguae)* — genannt wird.

Diese Gefühlswärzchen erheben sich aus der die Zunge überziehenden Haut und sind mit häufigen sehr kleinen Blutgefässchen in pyramidenförmigen Büscheln und mit feinen Nervenfäden versehen.

Die Zunge erhält überhaupt dreierlei Nerven, diese sind:

1) Der Zungenschlundkopfnerve — *(Glossopharyngeus)*, — der die abgestumpften Wärzchen bildet. — Wenn dieser bei den Hunden durchschnitten wird, so beobachtete Panizza, dass der Hund mit gleicher Gierde Fleisch und bittere Dinge frass. — Es ging daher das Gefühl verloren. — Dieser Glossopharyngeus scheint daher eigentlich den Geschmackssinn als Gefühl oder die Emotionsseite der Empfindung zu vermitteln, und würde daher weit grösseres Recht auf den Namen Geschmacksnerve — *(Gustatorius)* — als der *n. lingualis* haben.

2) Der *Nervus lingualis,* aus dem dritten Aste des Trigeminus ist merkwürdig, weil sich mit ihm die Trommelsaite — *(Chorda tympani)* verbindet. — Er scheint der eigentliche Tastnerve der Zunge zu seyn, denn bei seinem Durchschneiden trat heftiger Schmerz bei einem Hunde ein, er frass jedoch Fleisch, aber Coloquinten und Quassia verursachten Ekel.

3) Der Zungenfleischnerve, Zungenmuskelnerv, oder Unterzungennerve. — *(Hypoglossus)* — verbreitet sich in die Muskelsubstanz und ist der eigentliche Bewegungsnerve, denn bei seiner Durchschneidung hörte die Be-

wegung der Zunge auf, der Hund trank aber begierig Milch ohne die Zunge hervorzustrecken, und die bitteren Coloquinten verursachten Ekel.

Die Gegenstände des Geschmackes haben sämmtlich einen chemischen Character; selbst die Zunge muss mit dem Speichel befeuchtet seyn, um die Gegenstände aufzulösen, und gleichsam zu prüfen, ob sie der Verdauung zu übergeben sind. — Da die Gegenstände des Geschmackes aufgelöst werden, so sind vorzüglich die Salze das Object desselben, die Salze überhaupt bestehen aber aus Säuren und Basen, daher lassen sich die Empfindungen des Geschmackes füglich in saure, alkalische und neutrale unterscheiden, und so entsprechen sie auch der Verschiedenheit der Geschmackswärzchen.

Die sauren und süssen Gegenstände werden augenblicklich, wie sie auf die Zunge kommen, empfunden, sie scheinen daher vorzüglich die pilzförmigen Wärzchen zu afficiren, — die alkalischen oder scharfen Gegenstände, als deren Modificationen auch die bitteren, geistigen und aromatischen zu betrachten sind, erst wenn sie schon verschluckt werden, daher scheinen hier besonders die abgestumpften Wärzchen in Thätigkeit versetzt zu werden; — die neutralen Gegenstände, wohin die salzigen seifenartigen gehören, empfinden wir an der ganzen Oberfläche und hierzu scheinen besonders die fadenförmigen Wärzchen zu dienen.

Bei den geistigen Substanzen erhöht sich die Empfindung des Geschmackes schon bis zum Geruchssinn, sie wirken offenbar mehr expandirend, während die bitteren Mittel mehr adstringirend sich äussern. — Körper, die im Speichel nicht auflöslich sind, als Kohle, Erde, Glas, sind kein Gegenstand des Geschmackes.

Bei den Vorstellungen des Geschmackssinnes fühlen wir mehr die im Organe vorgehende Veränderung, als der Aussenkörper. — Er ist daher ein mehr subjectiver Sinn, der uns mehr die Modification unsers Ich's darstellt als Kenntnisse liefert.

Galen unterschied acht, Boerhaave und Linné

zehn Arten des Geschmackes, als süss, sauer, scharf, herbe, bitter, zusammenziehend, salzig, alcalisch, geistig, aromatisch, wozu Haller noch den faden, urinösen und faulichten beisetzte.

Im Geschmack herrscht nicht sowohl die erkennende Seite, sondern die Gefühlsseite der Empfindung vor, daher wir blos subjectiv über das Angenehme oder Unangenehme der Geschmacksvorstellungen urtheilen, ohne Gesetze derselben angeben zu können; daher die Wahrheit des Grundsatzes: *De gustibus non est disputandum.* — Von Seite der Erkenntniss unterscheiden wir wohl das Saure vom Alkalischen, das Süsse vom Bittern, ohne ihre Merkmale angeben zu können, der Geschmack liefert daher so wie der Geruch blos klare, aber keine deutlichen unmittelbaren Vorstellungen.

Der Geschmack wirkt überhaupt mehr durch den Instinct, und wird als ein niederer Sinn bei vielen Krankheiten durch dunkle Vorstellungen von Wichtigkeit. — Er kann bei dem Menschen sehr verfeinert werden, worauf sich die Regeln der Kochkunst gründen.

Die Schleimhaut der Nasenhöhle des Hundes, der Katze, Hasen u. m. a., ist weit reicher an Gefässen als die Schleimhaut der Nasenhöhle des Menschen. Ein gleiches Verhältniss findet mit den Schleimdrüsen Statt. Auf der Zunge dieser Thiere ist das Gefässnetz hingegen viel einfacher, feiner und die Geschmackswärzchen viel kleiner und länger als bei dem Menschen. — Es scheint demnach zwischen der Schleimhaut der Nasenhöhle und der der Zunge, in Hinsicht der Ausbreitung der Gefässe ein umgekehrtes Verhältniss Statt zu finden, nämlich die Schleimhaut der Nasenhöhle bei Thieren ist viel reicher an Gefässen und Schleimdrüsen als bei den Menschen, wo hingegen an der Zunge ein umgekehrtes Verhältniss obwaltet.

Geschmacksorgane der Thiere.

In allen Sinnesorganen übertreffen an Schärfe einzelne Thiere den Menschen, nur im Geschmackssinne stehen sie unter ihm.

Selbst bei dem Menschen scheint der Sitz des Geschmackes auch in der Schleimhaut des Gaumens und der Rachenhöhle, besonders am Boden derselben zu seyn, und sich von da in die Zunge zu verbreiten, denn Blumenbach führt das Beispiel eines ohne Zunge geborenen Menschen an; die Auflösungen von Salzen, Zucker, Aloë an den Gaumen gestrichen unterschied er deutlich, und gab ihren Geschmack schriftlich an.

Unter den Säugethieren ist die Zunge schon bei den Affen viel schmäler und länger, die gestielten Wärzchen sind nur 3, der stumpfen über 200, und sitzen wie weisse Körnchen am vordern Ende derselben.

Bei den Grasfressern, vorzüglich bei den Wiederkäuern, ist die Zunge mit einer festen Oberhaut bekleidet, welche zahlreiche zugespitzte nach rückwärts gekehrte Wärzchen bildet, daher sie die Haut des Menschen blutig zu ritzen vermag. — Bei dem Katzengeschlechte stecken die Geschmackswärzchen in hornartigen stachlichten Scheiden, und ihre dünne breite Zunge dient ihnen so wie den Hunden zum Schlürfen.

Die zahnlosen Säugethiere und Schuppenthiere verschlucken ihr Futter ganz, daher scheint ihre Zunge kaum zum Geschmack bestimmt zu seyn.

Bei mehreren Säugethieren ist der Sinn des Geschmackes mit dem Geruchsinn durch eigene Kanäle in Verbindung gesetzt.

Bei den fischähnlichen Thieren verschwinden die Zungenwärzchen bereits ganz.

Bei den Vögeln hat der Pelikan eine sehr verkümmerte kaum kennbare Zunge, auch bei den übrigen scheint sie wenig zum Geschmack zu dienen. — Doch ist sie bei den Papageien fleischig, weich, dick und mit Wärzchen be-

setzt, äusserst beweglich, daher die Möglichkeit Worte zu sprechen. — Bei dem Hahne ist sie oben sammtartig, nach unten mit einer Art weichem Nagel bedeckt. — Bei den Enten und hühnerartigen Vögeln ist die Zunge mehr knorplicht, mit querlaufenden Wärzchen, und an beiden Seiten nach hinten mit 7 borstenartigen Zähnen besetzt.

Die Zunge der Spechte scheint ausserordentlich lang, allein sie bildet nur eine kleine hornartige Spitze mit Widerhaken und hinter ihr liegt das Zungenbein sehr sonderbar aus fünf langen knorpelartigen Stücken bestehend, wodurch die auf diese Art verlängerte Zunge mehrere Zoll weit herausgetrieben werden kann um zwischen den Rinden der Bäume die Insecten aufzufangen.

Unter den Reptilien ist die Zunge bei dem Krokodile so klein, dass schon Herodot sie ihnen absprach. — Spechtähnlich ist sie bei dem Chamäleon. — Bei den Fröschen ist sie an dem Bogen des Unterkiefers fest gewachsen, und ihr freies Ende nach hinten gekehrt, sie wird aber nach vorwärts heraus geschlagen um die Beute zu erhaschen. — Eine ähnliche Einrichtung hat die runde schlanke an der Spitze gespaltene Zunge bei den Schlangen; ihre Wurzel kann aus einer fleischigen Scheide aus und ein gezogen werden.

Bei manchen Fischen ist die Zunge mit Zähnen besetzt und ohne Wärzchen. — Was man bei den Karpfen die Zunge nennt, ist ein oben am Gaumen befestigtes drüsenartiges reizbares Gebilde, das vom *N. Glossopharyngeus* starke Zweige bekömmt.

Keinem Insecte fehlt die Zunge, überhaupt sind ihre Geschmacksorgane sehr ausgebildet, daher auch Fabricius und Meigen auf diese wunderbare Einrichtung der Mundorgane die Systematik dieser Thiere gründeten. — Man unterscheidet den Mundorganen nach die Insecten in beissende und saugende. — Die Zunge liegt auf dem Kinn als ein häutiges fleischiges Organ, das oft über den vordern Rand desselben hervorragt, dessen untere Fläche dann hornig wird und ein Zungenbein bildet, neben dem die Tasten — *(Palpi)* — eingelenkt

sind. — Latreille nennt die Zunge der beissenden Insecten *Labium*, Fabricius *Mentum*, bei den saugenden heisst sie bei Fabricius, *seta Haustelli, seta intermedia*, bei Meigen *Glossarium*. — Bei den Käfern ist sie gespalten, bei den grillenartigen deutlich vom Kinn getrennt, bei den Wespen in 4 Lappen getheilt, bei den Bienen ein borstiger Faden. — Bei den Mollusken tritt zuerst das Geschmacksorgan hervor, und nimmt das ganze Thier ein, das Organ ist noch nicht geschieden, erst bei den Sepien zeigt sich die erste Zunge.

3. Der Geruchssinn.
(Olfactus.)

Der Geruch ist der eigentliche elektrische Sinn, und sein Gegenstand sind nur gasförmige, daher in der Luft auflösbare Körper. — Seine Organe sind vorzüglich die blos bei dem Menschen über die Stirne hervorspringende dachförmig gebaute Nase, die so mächtig durch den Grad ihrer Wölbung zur Schönheit des Angesichts beiträgt, den Geruchssinn schützt, auch durch viele Muskeln die Luftsäule modificirt, und die Nasenhöhlen.

Die Nasenhöhle wird durch die theils knöcherne, theils knorplichte Scheidewand in zwei Hälften getheilt, deren jede in eine vordere und hintere Nasenhöhlenöffnung zerfällt. — An der Seitenwand jeder Nasenhälfte erscheinen drei gewundene Knochenblättchen (die Nasenmuscheln), zwischen deren Räumen die drei Nasengänge gebildet werden, in deren beiden obern sich die Zellen des Siebbeines, die Schleimhöhlen des Keilbeines, Stirnbeines des Oberkiefers einmünden, in den untern öffnet sich der Thränenkanal der Nase. — Je grösser die Nasenmuscheln und das Siebbein, desto schärfer ist der Geruchssinn, daher dieser vorzüglich bei Pflanzenfressern und den Hunden ausgebildet ist.

Die Nasenhöhle ist an der ganzen innern Oberfläche nebst der Beinhaut von einer gefäss- und nervenreichen mit vielen Schleimdrüsen versehenen Schleimhaut — (Riech-

haut, *Membrana mucosa s. Schneideriana)* — umkleidet, die ihre Gefässe theils aus der *art. maxill. interna* (durch die *infraorbitalis, sphoenopalatina, septi narium* und *pterygopalatina)*, theils aus der *Ophthalmica* (durch die *ethmoidal. anter. et posteriores)* erhält. — Bei dem heftigen Andrange, mit dem das aufgereizte Blutsystem bei Congestionen so häufig gegen das weiche Gehirn zuströmt, findet hier das angehäufte Blut durch den Austritt aus den zarten Verzweigungen der Capillarenden, das ist durch das Nasenbluten, einen meist günstigen Ausweg, indem das Gehirn unmittelbar durch die *Ophthalmica* als einen Zweig der *Carotis interna* vom Drucke des Blutes befreit wird, daher dieser Blutfluss als ein wohlthätiges Heilmittel der Natur oft bei den gefahrvollsten Krankheitsfällen erscheint, und nur in wenigen Fällen unterdrückt werden darf.

Der Geruch ist der erste Sinn, der gleich den höheren Sinnen einen eigenthümlichen Nerven, das erste Nervenpaar oder den Geruchsnerven — *(Nervus olfactorius)* — besitzt, und daher den Uebergang von den niederen zu den höheren Sinnen bildet. — Ausserdem bekömmt er noch vom ersten Ast des fünften Paares durch den Nasenast die Riechbeinnerven — *(Nervos ethmoidales)* — vom zweiten Ast durch den Flügelnerven — *(Nerv. Vidianus)* — die obern hintern Nasennerven — *(Nervi nasales posteriores superiores)* — und durch den Gaumennerven — *(N. palatinus s. pterygopalatinus)* — den *Nasopalatinus Scarpae* und die untern hintern Nasennerven — *(N. nasales posteriores inferiores)*.

Die Feinheit des Geruchs hängt von der Bildung der Riechhaut ab, wo der aus drei Wurzeln entspringende weiche Geruchsnerven die Löcher des Siebbeines aus einem grauröthlichen Ganglion durch zahlreiche weisse markichte von der festen Hirnhaut begleitete Nervenfäden auf ähnliche Art durchbohrt, wie der Sehnerve die Sclerotica, sich aber nur am obern, innern und mittlern Theile der Nasenhöhle, jedoch der untern Nasenmuschel, die bei Thieren vorzüglich entwickelt ist, wenigstens keine sichtbaren Aeste mittheilt.

Die riechbaren Körper werden in der Luft aufgelöst, aber nicht chemisch zerlegt, sie wirken auf unsern Geruch durch eigenthümliche Bestandtheile, welche strahlenförmig sich in der Luft zerstreuen, und nach dem Grade ihrer Entfernung schwächer in ihren Wirkungen sind.

Die Elemente der Geruchtheile sind noch unbekannt, einige Chemiker glaubten sie im Wasserstoff zu finden, indem jeder Körper in dem Verhältnisse stärker riecht, als Wasserstoffgas mit ihm in Verbindung tritt, daher bei der Fäulniss. — Metalle geben gerieben einen Geruch, indem sie das Wasser der Atmosphäre zersetzen, die trockene Erde, vom Regen befeuchtet, verbreitet einen Geruch, eben so angehauchte Thonerde. — Die Luft selbst, in der die riechbaren Ausflüsse aufgelöst sind, hat keinen Geruch, wie das Wasser keinen Geschmack; bei elektrischen Processen derselben wird sie allerdings ein Gegenstand des Geruches.

Die Function des Riechens geschieht, indem wir die mit Gerüchen geschwängerte Luft bei geschlossenem Munde durch die Nase wiederholt einathmen, hiedurch wird sie durch die vordern Nasenlöcher in die Nasengänge und von da in die hintern Nasenlöcher bis in die Lungen geführt. — Bei diesem Durchgang setzt sie an der feuchten Oberfläche der Schleimhaut die Geruchstheilchen ab, wodurch die Nerven afficirt werden, und so der Eindruck bis zu dem Gehirne fortgepflanzt wird.

Diese Riechhaut muss vom Schleim befeuchtet seyn, um die Auflösung der riechbaren Theile möglich zu machen; ist dieser daher in zu geringer oder zu grosser Menge vorhanden, so wird die Empfindung sehr abgestumpft, welcher Fall sehr häufig bei dem Schnupfen und im Verlaufe vorzüglich nervöser Fieber, wo die Schleimhäute eingetrocknet sind, eintritt.

Der Sinn des Geruchs wird viel langsamer afficirt, als jener des Gefühls oder des Gehörs, daher man zuweilen die Schwingungen der Luft in den Nasengängen wiederholen muss.

Von der Feinheit der Geruchstheile kann man sich überzeugen, indem eine geringe Menge Moschus ein grosses Zimmer mit Geruch erfüllt, ohne nach längerer Zeit an Gewicht zu verlieren. — Hunde erkennen nach mehreren Tagen die Fährte ihres Herrn, und Jagdhunde unter vielen Hirschen die Spur desjenigen, der zur Jagd bestimmt ist.

Die Riechstoffe selbst pflegt man blos empirisch nach gewissen Körpern zu benennen, z. B. Rosen-, Nelken-, Bisamgeruch, oder man entlehnt ihm die Benennung von den Eindrücken des Geschmackes. — Da uns die Natur der Geruchstheile unbekannt ist, so fehlt es an einer Basis der Eintheilung. — Haller nahm blos auf das Gefühl Rücksicht, und unterschied angenehme, unangenehme und gemischte Gerüche. — Lorry stellte fünf Arten auf, als den alcalischen, sauren, campherartigen, aetherischen und narcotischen Geruch.

Der Geruch ist auch noch mehr ein Sinn des Gefühles, als der Empfindung (ein subjectiver Sinn), und vorzüglich kann man die Riechstoffe in Rücksicht der Gefühlsseite in angenehme und unangenehme, daher in wohlriechende und stinkende Substanzen unterscheiden. — Erstere beleben und betäuben zuweilen; letztere, besonders wenn sie narkotischer Art sind, bringen leicht Ohnmachten hervor, wodurch die Einwirkung des Gehirns auf den Körper abgestumpft und aufgehoben wird.

Magendie zerstörte beide Geruchsnerven eines Hundes, und er behielt die Empfindung des Geruches. — Nach einer Beobachtung von Berard unterschieden Personen, deren Geruchsnerven zerstört waren, die verschiedenen Sorten von Tabak, und andere, deren fünftes Nervenpaar bei unverletzten Geruchsnerven krank war, hatten alle Empfindlichkeit der Nasenschleimhaut verloren. — Mery berichtet den Fall eines Mannes, der grosse Feinheit des Geruches hatte, und doch waren beide Geruchsnerven callös.

So scheint also auch hier nachgewiesen, dass die Erkenntnissseite und Emotionsseite der Geruchsempfin-

dung durch besondere Nerven vermittelt werde, und zwar erstere durch den Geruchsnerven, letztere durch den Ethmoidalzweig und die Fäden vom *Ganglion Sphoenopalatinum.*

Der Geruchssinn ist bei den Thieren viel stärker entwickelt, er dient ihnen zur Auffindung der Nahrung oft in grosser Ferne, lehrt sie das schädliche von dem unschädlichen unterscheiden, und zur Begattung ihre Weibchen aufsuchen.

Buffon nennt den Geruch »den allgemeinen Sinn der Empfindung bei den Thieren, das Auge, das die Gegenstände sieht, nicht nur wo sie sind, sondern auch in dem Orte, wo sie waren.« — Er glaubt, dass bei dem Pferde, Bären, Fuchse, Raben, bei mehreren Fischen der Geruchssinn eine weit grössere Sphäre behaupte, als der Gesichtssinn.

Der Mensch entbehrt dieser Vortheile, die die freie Entwicklung des Geistes beschränken; doch ist der Geruch noch bei wilden Völkern ausserordentlich scharf. — Indess zeigt sich die eigenthümliche Beziehung des Geruchs zum animalen Leben dadurch, dass gerade die Hirnthätigkeit durch ätherische Riechstoffe belebt wird; daher die Wichtigkeit der Riechmittel bei Ohnmachten und bei Scheintodten.

Auch dient der Geruch dem Menschen zur Auswahl unter den Nahrungsstoffen, daher die Nase ober dem Munde angebracht ist, lehrt ihn die der Gesundheit nachtheiligen Ausdünstungen meiden, und hilft zur Erkenntniss einiger Contagien. — Uebrigens sind angenehme Gerüche eine grosse Quelle des Vergnügens und der Stärkung der Nerventhätigkeit.

Geruchssinn der Thiere.

Das Geruchsorgan steht an der Spitze der Athmungsorgane, so wie der Geschmackssinn an der Spitze der Verdauungsorgane, doch bei den Fischen ist der Ge-

ruchsnerve nicht mit der Respiration verbunden, da sie blos durch den Mund athmen.

Unter den Säugethieren zeichnen sich die Raubthiere, die Wiederkäuer, der Elephant durch zahlreiche Oeffnungen im Siebbein, und durch vielfache Windungen der Muscheln aus, um im beengten Raume die grösstmöglichste Fläche für die Schneider'sche Haut zu erhalten; die untern Muschelbeine sind besonders gross bei Wiederkäuern, mit zahlreichen Windungen bei den Raubthieren. — Diese Thiere übertreffen daher den Menschen an Schärfe des Geruchsinnes, dessen sie auch zur Witterung und Unterscheidung ihrer Nahrung bedürfen. — Die Stirnhöhlen sind bei dem Elephanten, wo jede Nasenhöhle noch nach vorne durch den Rüssel verlängert ist, und bei dem Schweine ungemein gross, bei den Rindern, Schafen und Ziegen verwächst die äussere Tafel des Stirnbeins zu einem Zapfen, in den sich die Hörner erstrecken. — Die Seehunde vermögen die äussere Nasenöffnung durch einen eigenen Kreismuskel, so wie auch die Wallfische ihr Spritzloch durch eine Klappe zu schliessen, und so dem Wasser den Zutritt zu versperren. — Statt der Schleimbälge der Riechhaut ist bei den meisten Säugethieren eine Nasendrüse an der äussern Wurzel der Nase vorhanden.

Bei den Vögeln liegen die äusseren Nasenöffnungen an der Wurzel des Oberkiefers, bei einigen mit Federn oder einer Membrane bedeckt. — Im Innern haben sie drei Nasenmuscheln ohne Seitenhöhlen, ohne Siebbein, sondern der Riechnerve verbreitet sich in die Scheidewand und obere Nasenmuschel, die beiden andern erhalten Zweige vom zweiten Aste des *Trigeminus*.

Bei den Amphibien werden die Nasenmuscheln durch Hautfalten ersetzt, bei den Fröschen sind blos kleine Erhabenheiten, der Riechnerve vertheilt sich an der obern Hautfalte.

Bei den Fischen sind die Nasenöffnungen von einer faltigen Haut umkleidet, in welcher sich der Riechner-

ve, der bei dem Karpfen vorher in einen Knoten anschwillt, ausbreitet. — Auch erstreckt sich in diese Haut ein bedeutender Zweig vom zweiten Ast des fünften Paares. — Mit dem ersten Erscheinen der Riechhaut tritt auch zuerst die Trennung der Geschlechtstheile auf, bei den Sepien.

Unter den Insecten deuten viele Thatsachen auf einen ausgebreiteten Geruchsinn, so kommen die Todtengräber — *(Necrophorus, Silpha)* — schnell aus weiter Ferne zu einem todten Thierchen, die Bienen zu den Blüthen der Honig enthaltenden Pflanzen, man kennt jedoch ihre Geruchsorgane bisher nicht, wahrscheinlich wird mit dem Einathmen zugleich der Geruchsinn angeregt, denn das Insect ist ganz Respirationsorgan, und von der Luft durch seine zahlreichen Tracheen im Innern ganz durchströmt, und wo ein Sinnesorgan zuerst in den Thierklassen sich zeigt, erfüllt es das ganze Thier, und erst in den höheren Klassen erscheint das Organ abgesondert; daher haben die Fische zuerst eine eigene Riechhaut, und noch bei den Mollusken ist keine Spur von Geruchsorgan, ihre weiche Schleimhaut dient vielleicht zur Wahrnehmung des Geruchs. — Blainville, Réaumur und Rösel suchten aber den Sitz des Geruchs bei den Insecten in den Fühlhörnern — *(Antennae)* — indem die Nerven derselben über dem Sehnerven entspringen; daher erklärt sich dann, warum bei vielen Insecten, wie bei Maikäfern und vielen Nachtschmetterlingen, nur das Männchen sehr ausgebildete blätter- und kammförmige Fühlhörner besitzt, da sie dazu dienen, ausser der Nahrung auch zur Erhaltung der Gattung ihre Weibchen aufzufinden.

4) Der Gehörsinn.

(Auditus.)

Das Gehör ist die Empfindung des Schalles. — Diese Empfindung wird durch ein eigenthümliches Organ, das Gehörorgan, vermittelt, welches in das äussere an

der Seite des Kopfes befindliche, und innere tief in den Schädel sich erstreckende zerfällt.

Aeusseres Gehörorgan.

Das äussere Gehörorgan besteht aus dem muschelförmigen Ohrknorpel mit neun bei dem Menschen kleinen, bei den Thieren bis 21 an der Zahl zunehmenden zu verschiedenen Bewegungen dienenden Muskeln, dem äussern Gehörgang und dem Trommelfell.

Der äussere Gehörgang ist ein $1\frac{1}{4}$ Zoll langer platt gedrückter Kanal, der am untern Theil der Muschel entsteht, und sich nach ein- und vorwärts in gekrümmter Richtung anfangs knorplicht dann knöchern bis an das Trommelfell erstreckt und an seinem äusseren und inneren Ende weiter ist, als in seiner Mitte. — Er ist am Eingange mit feinen Haaren besetzt, von der Beinhaut und einer Fortsetzung der allgemeinen Bedeckung umkleidet, in der sich eine Menge nach Buchanan gegen 1000 röthlich-gelbe Talgdrüsen befinden, die das Ohrenschmalz absondern.

Die Haut des Gehörganges löset sich bei Entzündungen, flechtenähnlichen Ausschlägen, verhärtetem Ohrenschmalz ab, ist reich an Gefässen, und bildet polypöse Auswüchse, sie scheint daher allerdings nach Bichat und Lauth in der Mitte zwischen Haut und Schleimhaut zu stehen, wovon erstere mehr im knorplichten, letztere im knöchernen Theile vorherrscht.

Das Ohrenschmalz ist eine fettartige dunkelgelbe bittere Substanz, welche die innere Fläche des Gehörganges vorzüglich in der Mitte überzieht. — Nach Berzelius besteht es aus weissem Fett (Talg und Oelfett), Eiweiss, bitterschmeckendem braunen Färbestoff, Speichelstoff, milchsaurem Kali und milchsaurem Kalk, nach Vauquelin jedoch aus kohlensaurem Natrum und phosphorsaurem Kalk.

Liegt das Ohrenschmalz zu lange und in zu grosser

Menge im Gehörgange, so wird es dunkler und bitterer, nimmt ein blättriges Gefüge an, und erhärtet, wodurch es Schwerhörigkeit erregt. — Es löst sich nach Berzelius am leichtesten durch ein Gemenge von Baumöl und Terpentinöl auf.

Schon die Alten glaubten, das Ohrenschmalz habe eine besondere Beziehung zur Galle, und es ist merkwürdig, dass sich im selben, obwohl selten, Steine bilden, die durch Schwefeläther aufgelöst werden, so wie auch das Cerumen in Alkohol, aber am besten im warmen Wasser löslich ist. — Es dient vorzüglich, die Heftigkeit des Schalles etwas zu mindern, und so wie die Haare den Zutritt fremder Körper oder Insecten vom Trommelfell abzuhalten. — Hippokrates sagt, es sei bei Sterbenden süss.

Am Ende des äusseren Gehörganges ist das Trommelfell — (Paukenfell, *Tympanum)* — bei Kindern an einem ovalen Knochenring, der in der Folge mit dem Felsenbein verwächst, befestigt. — Dieses ist eine dünne halbdurchsichtige Haut, welche aus einer Fortsetzung der allgemeinen Bedeckungen, aus einer eigenen elastischen gefässreichen Faserhaut (die wahrscheinlich eine Fortsetzung der Beinhaut ist), und aus der Schleimhaut der Trommelhöhle zusammengesetzt wird.

Winslow, Haller, Autenrieth und Lenhossek nahmen vier Häute an, die *Epidermis*, *Cutis*, *Periosteum* und Schleimhaut. — Bei der Frucht ist die äussere Fläche noch mit einem schleimichten häutigen Plättchen (der Schleimplatte) belegt, das bald nach der Geburt verschwindet. — Nach Linke's Untersuchung ist die mittlere Haut eine dichte elastische Membrane, die durch lange Maceration in ein äusseres zartes, feineres und inneres dichteres Blatt sich zerlegen lässt, und welche durch die Verschmelzung der Beinhaut des knöchernen Gehörganges mit jener der Trommelhöhle gebildet wird. — Die von Lenhossek, Meckel und Buchanan beschriebenen Muskelfasern konnte Linke nicht entde-

cken; wohl aber weisse glänzende strahlenartige Fasern, welche gegen den Mittelpunkt, wo sich der Hammer mit dem Trommelfell verbindet, dichter und stärker werden, und so dem Griffe des Hammers eine feste Stütze gewähren. — Hier lässt sich jedoch bemerken, dass im eingespritzten Zustande die Schlagadern einen ähnlichen Verlauf darstellen.

Das Trommelfell hat bei Neugebornen eine runde, bei Erwachsenen eine elliptische Gestalt, und liegt in schiefer Richtung, indem der obere Rand mehr nach auswärts gekehrt ist, und daher mit der obern und hintern Wand des Gehörganges einen stumpfen Winkel, mit der untern und vordern Wand einen spitzen Winkel bildet. — Der grösste Durchmesser von oben nach unten beträgt gegen $4\frac{1}{2}$ Linien, der kürzeste von vorne nach hinten $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ Linien. — Bei den Neugebornen liegt das Trommelfell nach Haller ganz horizontal.

Das Trommelfell bildet eine überall geschlossene Haut, die in ihrem Falze nicht straff ausgespannt ist, und durch den Griff des Hammers nach innen gezogen, durch den kurzen Fortsatz, der mit der Spitze an dem obern Theile liegt, aber nach aussen getrieben wird und eine Hervorragung (den Nabel, *umbo)* bildet. — Da aber manche Menschen bei verschlossenem Munde und Nase Tabakrauch oder Luft durch das Ohr herauszublasen vermögen, nahm schon Rivinus 1689 eine Oeffnung an der hintern Seite des Hammers nahe am Kopfe desselben unter der Trommelsaite an, die er mit einer Klappe versehen — *(Hiatus Rivinianus)* — beschrieb. — Ruysch, Cassebohm, Haller erklärten diese Oeffnung als krankhaften Zustand. — Wittmann und Vest beschrieben sie jedoch in neuerer Zeit als eiförmig über dem Nabel des Trommelfells längs des Griffes des Hammers die Lamellen schief unterhalb der Mitte durchbohrend. — Berres glaubt, sie werde unter 100 Leichnamen sechs- bis siebenmal gefunden, ist daher allerdings als anomaler Zustand anzusehen.

Inneres Gehörorgan.

Das innere Ohr besteht 1) aus der Trommelhöhle, und 2) aus dem Labyrinthe.

1) Trommelhöhle.

Die Trommelhöhle (Paukenhöhle), von mehreren Physiologen auch das mittlere Gehörorgan genannt, besteht aus einer unregelmässig rundlichten nur gegen $\frac{1}{4}$ Zoll weiten Höhle.

Von vorne mündet in dieselbe die Ohrtrompete — *(Tuba Eustachii)*, eine kegelförmige anfangs knöcherne, dann knorplichte $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Röhre, welche anfangs 1 Linie enge, dann bis zum Durchmesser einer Federspule sich erweitert, und nahe an der hintern Nasenöffnung in der Rachenhöhle mit einer wulstigen Mündung endet. — Sie unterhält die Verbindung der Nasen- und Mundhöhle mit der Trommelhöhle, und ist von der fortgesetzten Schleimhaut des Rachens umkleidet, welche sich in die gesammte Paukenhöhle und in die Zellen des Warzenfortsatzes erstreckt.

Nach rückwärts und oben öffnen sich in die Trommelhöhle die Zellen des Warzenfortsatzes.

In der der Trommelhöhle gegenüberstehenden Wand bemerkt man fast in der Mitte eine ovale Oeffnung, das $1\frac{1}{4}$ Linie lange, $\frac{3}{4}$ Linie breite eirunde Loch oder Vorhoffenster — *(Foramen ovale)*, — welches von dem Grunde des Steigbügels ausgefüllt wird. — Unter dieser Oeffnung liegt das Vorgebirge — *(Promontorium s. tuber cochleae)*, — hinter diesem das runde oder rundlich dreieckige Loch oder Schneckenfenster — *(foramen rotundum)*; es ist um die Hälfte kleiner, und mit einem äusserst dünnen Häutchen, dem zweiten Trommelfell — *(membrana tympani secundaria)* — verschlossen.

Hinter dem eirunden Loch erscheint ein kleiner knochenförmiger Vorsprung, die warzenförmigeErhabenheit — (*Eminentia papillaris*, *Pyramide* der Trommelhöhle), an deren Spitze eine feine Oeffnung in einen Kanal führt, in dem der Steigbügelmuskel liegt.

Unter der Pyramide ist die Oeffnung für die Trommelsaite — (*Canalis pro Chorda Tympani);* — die in den Fallopischen Kanal endigt. — Am Vorgebirge steigt eine Furche aufwärts, in welcher der Jacobson'sche Nerve verläuft.

In dem obern Theil der Trommelhöhle bilden die drei kleinsten Knochen des Körpers ein durch viele Kapselbänder und faserigen Bänder verbundenes bewegliches Gelenk. — Sie sind der Hammer, der Ambos und der Steigbügel. — Diese Knöchelchen haben schon vor der Geburt ihre volle Ausbildung, und kommen an Härte fast dem Zahngewebe nahe. — Sie erstrecken sich von der innern Fläche des Trommelfells bis zum eirunden Fenster.

Der Hammer ist ein keulenförmiges Knöchelchen, mit einem stumpfen und Dornfortsatz — (*processus Folianus)* — und einem Griffe, der zwischen der innern und mittlern Platte, so wie der stumpfe Fortsatz an dem obersten Theil des Trommelfells eingesenkt ist.

Der Ambos hat mit einem Backenzahn einige Aehnlichkeit, sein Körper ist durch eine längliche Gelenkfläche mit dem Kopf des Hammers verbunden, sein kurzer Schenkel ist gegen die Zellen des Warzenfortsatzes gerichtet, der lange läuft hinter dem Griffe des Hammers parallel gerade herab, und endigt sich mit einer stumpfen nach innen gebogenen Spitze, auf der sich das Sylvische Bein befindet, das immer mit dem Ambos verwachsen ist, daher als kein eigenes Knöchelchen betrachtet werden kann. — Mittelst dieses kleinsten Knöchelchens wird der Ambos mit dem Kopf des Steigbügels (von seiner auffallenden Aehnlichkeit so genannt) verbunden, dessen etwas gewölbter Fusstritt von länglich runder Gestalt genau in das eirunde Fenster passt.

Die Gehörknochen werden durch vier Muskeln bewegt.

1) Durch den Spanner des Paukenfells — *(Tensor tympani)*. — Er entspringt vom untern Theil des grossen Keilbeinflügels und von der obern Wand der Ohrtrompete, läuft in einem halbknöchernen Kanal bis zum Löffelschnabel, geht hier in eine feine weisse Sehne über, die unter einem rechten Winkel über eine Rolle hinwegläuft, und befestigt sich am Halse des Hammers dicht unter dem langen Fortsatz. — Er zieht den Griff des Hammers in die Trommelhöhle, dadurch wird das Trommelfell gespannt, zugleich wird der Kopf des Hammers und der Körper des Ambosses nach aussen, hiedurch wird der längere mit dem Köpfchen des Steigbügels verbundene Schenkel nach innen, und so der Steigbügel selbst gegen das eirunde Fenster gedrängt.

2) Der Muskel des Steigbügels entspringt in dem knöchernen Kanälchen der Pyramide, und befestiget sich mit einer dünnen Sehne an den Kopf des Steigbügels, dessen Grundstück er gegen das leistenförmige Rändchen des eirunden Fensters andrückt, zugleich wird der lange Fortsatz des Hammers nach innen gezogen.

3) Der äussere Hammermuskel entspringt aus der Glasersspalte, und endigt am langen Fortsatz, den er in seiner Lage erhält. — Mehrere betrachten ihn als das vordere Band des Hammers.

4) Der innere Hammermuskel — *(Laxator tympani)* — entspringt vom obern Rande des Gehörganges über dem Trommelfell, und endet am kurzen Fortsatz da, wo die Verwachsung mit dem Trommelfell aufhört. — Er erschlafft das Trommelfell, und wird von den meisten für das hintere Band des Hammers gehalten.

2) Labyrinth.

Das Labyrinth oder das innerste Gehörorgan liegt in dem Felsentheil des Schlafbeines, gleich Gängen und Höhlen in Felsen gehauen. — Es wird in den Vorhof, in

die Bogengänge (halbzirkelförmige Kanäle), die Schnecke, die Wasserleitungen und in den innern Gehörgang unterschieden.

Der Vorhof ist eine kleine unregelmässige etwas eirunde Höhle, 2 Linien lang, 1½ Linie hoch, in welcher man nach vorne die halbkreisförmige Grube — *(recessus hemisphaericus, sinus rotundus*, nach Soemmering), nach hinten die halbelliptische Grube — *(recessus hemiellipticus s. sinus ovatus)* — bemerkt, beide werden durch eine Leiste — *(Crista vestibuli)* — und die pyramidenförmige Erhabenheit getrennt. — Auch bemerkt man die Oeffnung eines knochigen Ganges — *(Apertur aquaeductus Cotunni ad vestibulum)* vor der gemeinschaftlichen Mündung. — In den Vorhof führen das eiförmige Loch, 5 Mündungen der Bogengänge, und die Oeffnung der Vorhofstreppe.

Die 3 Bogengänge sind in ihrer Mitte etwas enger als an den Enden, ihre Anfangsmündungen trichterförmig erweitert. — Man unterscheidet sie nach ihrer Lage in den oberen, inneren und äusseren.

Der obere (vordere, senkrechte) Bogengang entspringt über dem eirunden Fenster, und hat 3 Linien Höhe; — der innere (hintere, senkrechte, grössere, längste) entsteht an der untern Wand des Vorhofs und fliesst mit dem obern in eine gemeinschaftliche Oeffnung — *(Canalis communis)* — zusammen. — Der äussere (horizontale, unterste, kleinste aber weiteste) beginnt zwischen dem eirunden Loche und dem Eingange des obern Bogenganges, und endet zwischen den Mündungen des innern, er allein hat zwei abgesonderte Oeffnungen.

Die Schnecke — *(Cochlea)* — nach der höchst ähnlichen thierischen Bildung benannt, ist ein kegelförmiger Knochenkanal, der wie bei einer Schnecke, in 2½ Windungen um seine Axe läuft, seine Spindel *(Modiolus s. Columella, Axis)* — wird von der innern Wand des Kanals selbst gebildet, und stellt ein kegelförmiges Säul-

chen von $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser dar, welches durch die Mitte der Schnecke aufsteigt. — In den ersten beiden Windungen ist sie walzenförmig, in der dritten halben besteht sie aus einem dünnen gewundenen Knochenblätchen, welches bis zur Spitze der Schnecke reicht, und sich dort durch einen wandartigen Vorsprung mit einem halbmondförmigen Rande befestigt. — Durch die Axe der Spindel geht in der ersten und zweiten Windung ein mit Knochenmasse gefülltes Kanälchen, in welchem sich viele Nervenfäden verbreiten, und durch viele kleine Löcher in der Wand der Spindel nach Breschet's Darstellung zur knöchernen und häutigen Zone des Spiralblattes dringen.

Um die Spindel windet sich am Eingange der Vorhofsöffnung anfangend und schraubenförmig in die Höhe steigend das Spiralblatt — *(Lamina spiralis)* — und theilt den Kanal der Schnecke in zwei gleiche Gänge.— Die ganze Länge des Kanals beträgt nach Prof. Ilg's genauesten Untersuchungen 13 Linien, das Spiralblatt macht genau $2\frac{1}{2}$ Windungen (Spiralgänge) und zeigt in jedem Subjecte die grösste Gleichförmigkeit.

Die erste Windung hat im grössten Durchmesser 1 Linie, die zweite gegen $\frac{3}{4}$ Linien, die dritte halbe endigt sich nach Prof. Ilg unter der Kuppel der Schnecke mit einem flachgedrückten blind verschlossenen Ende.

Das Spiralblatt besteht aus einem knöchernen und häutigen Theil oder Blatte (Zone).

Das knöcherne Blatt umgibt zunächst die Spindel und besteht aus einer doppelten Platte, fängt hinter dem eirunden Fenster im Vorhof an, und steigt durch die ersten beiden Windungen empor, in der dritten geht es nach Prof. Ilg von der Spindel ab, und läuft in ein hakenförmiges oder sichelförmiges Ende, den Haken — *(Hamulus, rostrum)* — genannt aus. Er liegt zunächst unter dem wandartigen Vorsprung der Spindel unter der Kuppel der Schnecke. — Unter dem Haken hart an dem wandartigen Vorsprung ist eine Oeffnung (von Breschet

Helikotrema genannt), welche die Gemeinschaft der beiden Treppen unterhält.

Das häutige Blatt liegt an dem freien Rand des knöchernen und besteht ebenfalls aus zwei Blättern, die aus der innern Haut der Schnecke entspringen.

Durch diese theils knöcherne, theils häutige Structur des Spiralblattes wird die Schnecke in zwei Gänge oder Treppen getheilt — *(Scalae),* — wovon die eine unter dem eiförmigen Loche im Vorhofe beginnt, — Vorhofstreppe, obere Treppe, — *(Scala vestibuli);* — die andere vom runden Loche ausgeht, die Paukentreppe — *(Scala tympani).* — Beide sind vollkommen getrennt, nur am Ende ist zwischen der Spindel und dem Spiralblatte eine Oeffnung — (das *Helikotrema).*

Die gesammten Höhlen des Labyrinthes werden ausser der Beinhaut mit einer feinen durchsichtigen Haut, die das häutige Labyrinth genannt wird, umzogen, die in den Gruben des Vorhofs ein rundlichtes und halbelliptisches Säckchen bilden. — Sie hat zum Theile die Form des Vorhofs, ist aber kleiner, so dass zwischen dem häutigen Labyrinth und dem knöchernen ein freier Raum, in welchem Wasser sich ansammelt, übrig bleibt. Das halbelliptische Säckchen schwillt am Eingange der Bogengänge in Bläschen — *(ampullulae)* — an, umkleidet dann die Bogengänge, so wie die beiden Treppen der Schnecke, und bildet die häutige Spiralblatte — *(Zona Valsalvae).* — Zugleich wird durch die feinen Gefässe derselben eine klare Flüssigkeit, das Labyrinthwasser abgeschieden, dessen Ueberschuss durch eigene Gänge abgeleitet wird. — Breschet unterscheidet die Flüssigkeiten der häutigen Säckchen — *(Endolympha,* Glasfeuchtigkeit des Ohres) und ausser denselben, — *Perilympha.* — Sie besteht aus Wasser, Eiweissstoff, kohlensaurem Kali und Natrum.

Die Wasserleitungen — *(Aquaeductus Cotunnii)* — sind enge Kanäle, welche Sauggefässe leiten, man unterscheidet jene des Vorhofes — *(Aq. Cot. ad vestibulum)* —

die unter der gemeinschaftlichen Mündung entspringt, und mit einer Spalte an der hintern Fläche des Felsenbeines endet, und jene der Schnecke — *(Aq. Cot. ad cochleam)*, — die am Anfang der Paukentreppe entspringt, und durch eine dreieckige Spalte auf der untern Fläche des Felsenbeins endet. — Beide leiten Sauggefässe, jene aus dem Vorhofe, diese aus der Schnecke.

Der innere Gehörgang entspringt in der Mitte der hintern Fläche des Felsenbeines, durch ihn tritt der Antlitznerve mit dem Gehörnerven in Verbindung. — In seinem Grunde ist eine obere kleinere Grube mit einem Loche, durch welches der Antlitznerve — *(Communicans faciei)* — in den Fallopischen Kanal läuft, dann über dem eiförmigen Loch einen kleinen Kanal durch eine eigene Schlitze — *(Hiatus ad Canalem Fallopii)* — aufnimmt, durch den der obere Felsenzweig des Vidianischen Nervens sich mit dem Antlitznerven an der knieförmigen Beugung verbindet, und eine knotenartige Anschwellung bildet, steigt dann zwischen dem äusseren Bogengange, dem eiförmigen Loch und hinter der Pyramide herab, und tritt dann durch das Griffelwarzenloch aus der Schädelhöhle, indem er vorher Fäden zum *Tensor* und *Stapedius*, dann die *Chorda tympani* abgab. — Diese geht quer hinter dem Trommelfell, hinter dem Handgriff und vor dem langen Schenkel des Ambosses durch die Glasersspalte, senkt sich am Unterkiefer herab und verbindet sich mit dem *Nervus lingualis* aus dem dritten Ast des fünften Paares.

In der untern grössern Grube ist ein gewundener Gang mit vielen kleinen siebartigen Löchern, und eine grössere Oeffnung; durch diese dringt das grössere Bündel des Gehörnervens als Schneckennerve, durchbohrt selbe mit vereinzelten Fasern, dringt in die Spindel und Spiralplatte, wo er sich in der knöchernen Zone als Nervenhäutchen, immer schmäler werdend, gleich den Saiten einer Harfe, ausbreitet, gegen die mittlere

Zone Anastomosen bildet, und sich scheidenartig in die häutige versenkt.

Der kleinere Bündel des Gehörnervens bildet den Vorhofsnerven, dieser verbreitet sich aber nicht an den knöchernen Wänden des Vorhofes, sondern zerfällt wieder in drei Bündel, und verbreitet sich breiartig in den Säckchen und Bogengängen.

Das innere Ohr empfängt auch Nerven vom Zungenschlundnerven — (*Glossopharyngeus*), — dieser schwillt nach seinem Austritt aus dem zerrissenen Loch am untern Theile des Felsenbeins zum Felsenknoten an, aus diesem entspringen zwei Fäden, einer zum *Sympathicus* und *Vagus*, der andere zur Trommelhöhle. — Dieser ist der Jacobson'sche Nerve, den schon Ehrenritter (1790) kannte. — Arnold nennt ihn Paukenhöhlennerve.

Er tritt durch ein besonderes Kanälchen in die Trommelhöhle, hier theilt er sich in zwei Zweige, der untere gibt Fäden an die Trompete, geht durch ein Kanälchen in den carotischen Kanal, und verbindet sich mit dem *Sympathicus*.

Der obere Zweig geht über das Vorgebirg, gibt einen Faden zum runden Fenster, dann schickt er einen Zweig an die innere Wand der Trommelhöhle, und die Trompete. — Ein dritter Zweig geht an das eirunde Fenster.

Hierauf gelangt der Nerv in ein Kanälchen aus der obern Fläche des Felsenbeins, erhält einen Faden vom *Communicans*, geht durch das Stachelloch zum Oberkiefernerven, und endigt als *nervus petrosus superficialis minor Arnoldi* im Ohrknoten.

Der Schall.

Alle diese so kunstreich gebauten Gebilde dienen die Schallwellen durch einen leitenden Mittelkörper, der gewöhnlich die Luft ist, aufzunehmen, dieselben zum Gehirn fortzupflanzen und die Empfindung des Gehörs zu vermitteln.

Unter Schall im allgemeinsten Sinne versteht man nach Chladni alles Hörbare. — Im engeren Sinne begreift man die Wahrnehmung der Lufterschütterung durch elastische Körper. — Zu einem jeden Schalle wird erfordert:

1) Ein bewegter in seinen kleinsten Theilen erzitternder (oscillirender) Körper, der den Schall verursacht.

2) Ein Medium oder Mittelkörper, durch den er sich verbreitet und geleitet wird; dies ist meistens die Luft, doch können auch feste Körper oder tropfbar flüssige seine Leiter seyn.

3) Ein Organ, das den Eindruck empfängt, aufnimmt und fortpflanzt.

Indem der elastische Körper schwingt, gerathen die kleinsten Theile in eine zitternde Bewegung, die man sowohl durch das Gefühl, als durch das Gesicht an einer gespannten Saite, bestaubten Glasplatte oder auch am Wasser wahrnimmt, wenn man den Rand des Glases reibt.

Bei jeder schwingenden Bewegung gibt es gewisse Ruhepunkte, die man Schwingungsknoten nennt. — Wenn man eine runde oder eckichte Glasplatte auf einen mit einem weichen Körper (Leder, Korkplättchen) belegten Schraubenzwinger bringt, dieselbe mit Sand oder Bärlappsamen bestreut, ihre Oberfläche an irgend einer Stelle mit dem Finger berührt, und mit einem Violinbogen an der Peripherie streicht, so entstehen bestimmte Figuren — (Chladnische Klangfiguren), — deren Gestalt von dem Orte des berührenden Fingers und von der Schnelligkeit des Bogenstriches abhängt. — Sie sind von kreuz-, schlangen-, sternförmiger, concentrischer u. dgl. Gestalt, und äusserst zahlreich, so dass Chladni blos von quadratförmigen Scheiben 90, und Savart noch 75 Figuren mittheilte. — Die Schwingungen einer Glocke und gespannten Membrane sind denen einer runden Scheibe ähnlich.

Alle diese Figuren sind in unzähliger Menge in der Luft verbreitet, und verschmelzen nie mit einander, so wie die Kreise von Steinchen, die ins Wasser geworfen werden, nie einander berühren.

Ist ein Schall regelmässig, gleichartig und von einer bestimmten Höhe oder Tiefe, so heisst er Ton. — Ist der Schall nicht gleichartig anhaltend, sondern regellos, heisst er Geräusch, bei grösserer Heftigkeit Getöse, bei schnellem Vorübergehen und bedeutender Stärke Knall.

Der Unterschied gleich hoher oder tiefer Töne nach Verschiedenheit der Instrumente heisst Klang. — So hat z. B. der nämliche Ton A auf dem Piano, auf der Flöte einen verschiedenen Klang.

Die Höhe oder Tiefe eines Tones wird durch die Quantität d. i. die Anzahl der Schwingungen hervorgebracht. — Je mehr Schwingungen ein Ton hat, desto höher ist er, je weniger, desto tiefer. — Da sich nun die Menge der Schwingungen im kleinen Raume vermehren, im grossen Raume vermindern, so erklärt sich, warum überhaupt lange schwingende Körper tiefe Töne, kurze die hohen hervorbringen, wie wir an den Saiten einer Harfe bemerken können.

Wenn daher zwei gleiche Saiten angespannt sind, von denen die eine nur halb so lang ist, so wird die kürzere in der nämlichen Zeit noch einmal so viel Schwingungen vollbringen, als die längere, und so entsteht die Octave. — Der tiefste hörbare Ton ist das C der 32 Fuss langen Orgelpfeife, der höchste Ton jener einer nur $\frac{1}{15}$ Fuss langen Pfeife, daher gibt es 9 Octaven.

Man rechnet jedoch im allgemeinen 6, jetzt 7 Octaven, auf welche sich die Töne der gewöhnlichen Musik beschränken, für das menschliche Ohr, wovon der tiefste 50 Schwingungen, die zweite 100, die dritte 200, die vierte 400, die fünfte 800, die sechste 1600, die siebente 3200 in einer Secunde macht, so dass am Ende der letzten Saite 6400 Schwingungen sind.

Doch vermag das menschliche Ohr gegen 7000 Schwingungen in einer Secunde wahrzunehmen; hieraus erklärt sich, warum hohe Töne äusserst heftig afficiren, und die tiefsten erschütternd wirken. — Die menschliche Stimme umfasst meistens $2\frac{1}{2}$ Octave, nur die grössten Sängerinnen, wie Mara, Catalani, Sessi hatten einen Umfang von $3\frac{1}{2}$ Octaven. — Dem tiefsten Männerton entsprechen 192 Schwingungen, dem höchsten einer Sängerinn 1720 in einer Secunde.

Euler erstreckte die Gränze des menschlichen Gehörs von 30 bis 7520 Schwingungen, Wollaston von 30 bis 21,000.

Wird also von einer Saite die Hälfte genommen, so entsteht die Octave, werden $\frac{2}{3}$ genommen, entsteht die Quinte, bei $\frac{3}{4}$ die Quarte, bei $\frac{4}{5}$ die Terz, bei $\frac{5}{6}$ die kleine Terz u. s. w.

Die Anzahl der Schwingungen verhält sich daher umgekehrt wie die Länge der Saiten.

Der Grundton, die grosse Terz und die Quint bilden den Grundaccord oder den Dreiklang, der die Basis der ganzen Musik ist, und im Gehör in den halbzirkelförmigen Kanälen nachgebildet zu seyn scheint, wo der obere und hintere eine gemeinschaftliche Mündung, gleich der gemeinschaftlichen Verbindung der Terz, der äussere aber zwei Mündungen, gleich der entfernten Verbindung des Grundtons und der Quint besitzt. — Z. B. in dem Dreiklang C sind die Grundtöne C. E. G, welche offenbar der Lage der Mündungen des oberen, hinteren und äusseren Bogenganges  entsprechen.

Die Wissenschaft innere Empfindungen durch Töne auszudrücken, heisst Musik. — Eine einfache Regel leitet ihr ganzes Wesen, nämlich das Verhältniss zur Quart und Quint und zu dem Mollton, wodurch die unendliche Reihe von Tönen entsteht, deren Summe in der gewöhnlichen Musik auf 12 (7 ganze und 5 Halbtöne) beschränkt ist. — Zwischen jedem Intervalle von einem ganzen Ton

kann das Ohr noch neun Abstufungen oder Kommata unterscheiden, auf deren gleiches Verhältniss sich die gleichschwebende Temperatur gründet.

Je leichter die Schwingungszahlen der Töne in ihrem Verhältnisse aufgefasst werden; desto angenehmer ist ihr Eindruck, daher die Consonanz und Dissonanz.

Die Töne gleichzeitig im Raume und in auf einander folgenden Accorden nach den Gesetzen des Wohlklanges ausgedrückt, bilden die Harmonie, in welcher daher eine bestimmte Quantität und Qualität vorhanden ist.

Melodie nennen wir die in der Zeit auf einander folgende regelmässige Reihe von Tönen. — Durch die Melodie wechseln stärkere mit schwächeren, höhere mit tieferen Tönen, so wie die verschiedenen Tonarten mit einander. — Es kann jedoch etwas ganz melodisch seyn, ohne in uns ein Wohlgefallen hervorzubringen, d. h. ohne harmonisch zu seyn. — Ausser der Harmonie und Melodie unterscheidet man noch das Fortschreiten der Töne in der Zeit, das ist die schnellere oder langsamere Bewegung, die man Rhythmus (Tempo, Tact) nennt.

Die Macht der Musik auf das menschliche Gemüth ist äusserst gross, indem sie das Gefühl auf ganz besondere Art in Anspruch nimmt, und alle Affecte und Leidenschaften aufzuregen und zu besänftigen vermag; — in dieser Hinsicht steht der Sinn des Gehörs als Gefühlssinn höher als der des Gesichtes.

Die Stärke des Schalles hängt vorzüglich von der Menge der Theile, welche zugleich schwingen, und diese wieder von der Stärke des Impulses, von der Höhe der Töne, von der Grösse der schallenden Körper, so wie vom Medium, in dem der Schall sich fortpflanzt, ab; daher wir bei verdünnter Luft weniger, in der Luftpumpe kaum zu hören vermögen.

Die Geschwindigkeit des Schalles wird in einer Secunde von Kästner und Tobias Mayer auf 1034 bis 1040 Fuss angenommen. — Sie ist jedoch nach der Dichtheit der Luft, ihrer Wärme, der Elasticität, besonders

aber nach dem Verhältniss des Windes sehr verschieden. — In dichterer Luft ist er stärker, dumpfer, pflanzt sich jedoch langsamer fort, als in verdünnter, daher auf dem Gipfel hoher Gebirge, wo die Luft sehr verdünnt ist, Reisende die Stimme ihrer Gefährten schwer vernehmen, ja auf dem Montblanc ein Pistolenschuss kaum ein kleines Geräusch verursachte, wie schon Saussure erzählt. — Bei heiterer, trockener, ruhiger Luft, daher bei grosser Kälte, wie auch bei Nacht, wird der Schall sehr rein und deutlich, so dass man unter solchen Verhältnissen Kanonaden in einer Entfernung von 30 bis 40 deutschen Meilen hört. — Bei stiller Nacht wird der Marsch der Truppen gegen 2000 Fuss weit gehört.

Der Schall verbreitet sich vom schallenden Körper strahlenförmig, wie umgekehrt das Quadrat der Entfernung, daher er in merklicher Weite schwach zu vernehmen ist, und allmälig erlischt.

Von verschiedenen Körpern, an welche er anstosst, wird er zurückgeworfen, so dass der Einfallswinkel dem Abprallungswinkel gleich ist; hierauf gründet sich die Resonanz, Echo und die Gesetze, nach welchen Sprachröhre und Sprachsäle gebaut werden müssen.

Da überhaupt die elastischen Gegenstände am vollkommensten tönen, so zeichnen sich darunter vorzüglich Metalle aus. — Die elastischen Körper aber sind entweder feste oder gasförmige, daher zerfallen die Instrumente des Schalles in Streich- und Blasinstrumente; beide in genauer Verbindung bilden den vollkommensten Ton, und dieser Fall tritt bei der menschlichen Stimme ein, wo die einströmende Luft das Verhältniss der Blasinstrumente, die Bänder der Stimmritze jenes der Streichinstrumente darstellt.

Die Empfindung des Hörens.

Die durch eine zahllose Menge von schallenden Körpern in Schwingungen versetzte Luft bildet in jedem Augenblick Millionen von Klangfiguren. — Wir empfin-

den also überhaupt die Wirkung der Schallstrahlen als bestimmte Figuren, welche im äusseren Gehörorgan von der Ohrmuschel aufgenommen, durch die trichterförmige Verengerung in den äusseren Gehörgang geleitet werden, und sich am Trommelfell concentriren. — Je grösser das äussere Ohr, desto mehr Schallstrahlen vermag es aufzunehmen und dadurch ein stärkeres Gehör hervorzubringen, welcher Fall vorzüglich bei Thieren eintritt, denen die Beweglichkeit der Ohrmuschel durch stark ausgebildete Muskeln zu statten kommt. — Bei reissenden Thieren stehen die Ohren aufwärts, so beim Löwen und der Katze; bei dem Wiesel und Iltis horizontal und vorwärts, da sie ihrer Beute auf dem Boden nachjagen; der Hase legt sie hinten am Kopf, um das Geräusch der Verfolger leichter zu hören. — So kann man aus dem Bau des äusseren Ohres schon auf die Lebensart der Thiere schliessen.

Wir sehen eben so beim Menschen, wenn wir die Hand hinter das Ohr halten, dass mehr Strahlen an die Ohrmuschel gelangen, deren Erhabenheiten und Vertiefungen einigermassen die fehlende Beweglichkeit ersetzen.

Man sucht hier nach Buchanan den Winkel, unter dem das äussere Ohr vom Kopfe absteht, zu vermehren, hierauf gründen sich die kleinen hinter das Ohr anzubringenden Klemmen — (Robinsons Otaphone), — wodurch der Winkel auf 45 Grade vermehrt wird, Rudtorfers und Larrey's sogenannte spanische, künstliche Ohren, und Schmalz's Hörschalen.

Die nur als Spur erscheinenden Muskeln des äusseren Ohres scheinen bei dem Menschen doch für die Schallwellen den Zngang zur Ohrmuschel und zum Gehörgang zu erweitern. — In seltenen Fällen wirken sie bedeutend. — Sie versetzen auch den Ohrknorpel in stärkere Spannung, wodurch er durch die Schallstrahlen in stärkere Schwingungen versetzt wird, und den Schall leichter fortpflanzt, daher die eigene Miene bei dem Horchen.

Der äussere Gehörgang nimmt die Schallwellen auf, leitet sie fort und verstärkt sie.

Das Ohrenschmalz bildet einen gleichförmigen dünnen Ueberzug auf der innern Oberfläche des äusseren Gehörgangs, wodurch seine Weite verengt, durch die ölichte Beschaffenheit die sehr empfindliche Haut geschützt und geschmeidig erhalten wird, durch die Verengerung werden die Schallstrahlen concentrirt, wirken daher stärker, aber auch gemildert, zum Theil verschluckt und auf sanftere Art wahrnehmbar. — Es ist daher der Verrichtung des schwarzen Pigments im Auge sehr ähnlich. — Fehlt daher das Ohrenschmalz, so ist der Schall rauh, und widerhallend. — Mechanisch widersteht es, so wie die kurzen Härchen am Ohre dem Eindringen der Insecten, wie schon Cicero bemerkt, und durch seine Bitterkeit tödtet es sie. — Personen, die gut hören, haben meistens einen dichten Ueberzug von Ohrenschmalz.

Das Trommelfell ist bestimmt als Scheidewand die Verbindung zwischen dem äusseren und inneren Ohre zu vermitteln, und die hinter ihm liegenden zarten Theile zu beschützen. — Es wird durch die einfallenden Schallwellen in Schwingungen versetzt und leitet mittelst derselben den Schall fort, nimmt auch die für die verschiedenen Töne nothwendigen Grade der Spannung an. — Es ist aber zum Hören nicht unbedingt nothwendig, doch leidet bei seiner Zerstörung das feine und deutliche Gehör.

Function der Trommelhöhle.

In der Trommelhöhle führen die Gehörknöchelchen vermöge ihres gelenkartigen Baues und Härte als treffliche Leiter die Schallwellen fort, welche die genaue Verbindung des Handgriffes des Hammers unter dem Trommelfell befördert, wie zuerst Koyter, dann Haller Magendie, Itard und Savart nachwiesen. — Doch glaubte Fabricius ab Aquapendente, dass der Schall leichter durch die Schädelknochen als ununterbrochene

feste Körper dem Labyrinth zugeleitet würde; es scheint aber durch die Articulation der Knöchelchen eben kein grosses Hinderniss gesetzt zu seyn; denn der Schlag einer Uhr wird bei verstopften Ohren eben so gut gehört, wenn man sie auf die Zähne des Unterkiefers (der doch eine Gelenkverbindung darstellt), als auf die Zähne des Oberkiefers legt. — Schelhammer (1684) und Treviranus glauben jedoch, dass das stets offene Schneckenfenster allein die Schallwellen aufnehme, Vieusseux nennt es selbst *Porta labyrinthi*, dagegen pflanzt sich der Schall durch die Luft ungleich schwerer fort als durch feste Körper. — Doch scheint nach der Meinung von Boerhaave, Cotugno, Prochaska und Johann Müller der Schall sowohl durch die Gehörknöchelchen zum Vorhoffenster als durch die Luft zum Schneckenfenster geleitet zu werden, dafür spricht, dass nach Zerstörung des Hammers und Ambosses zwar nicht gänzliche Taubheit, doch Schwerhörigkeit eintritt. — Wenn aber der Steigbügel zerstört ist, oder fehlt, entsteht vollkommene Taubheit. — Blumenbach fand bei einem Wasserkopfe den Steigbügel aus dem eirunden Fenster heraus gehoben und sucht hierin den Grund, warum nachher erwachsene Kranke dieser Art taub sind.

Auf ähnliche Art scheint bei Nervenfiebern vermöge der grossen Reizung des Gehörnervens, vermehrter Zufluss des Blutes durch die innere Gehörschlagader und das Ohrensausen zu entstehen, indem der Kranke seinen eigenen Kreislauf im Ohre hört. — Durch die Ausdehnung dieser feinen Gebilde wird allmälig der Steigbügel aus dem Vorhoffenster heraus gedrängt, daher Schwerhörigkeit, oft auch Taubheit entsteht, die eben kein schlimmes Zeichen in dieser Krankheit ist. — In der Reconvalescenz hält dieser Zustand oft längere Zeit an, was sich vielleicht erklärt, indem erst bei voller Wiederkehr der Kräfte auch der Steigbügelmuskel seine volle Energie wieder erhält und das Labyrinthwasser sich in gehöriger Menge wieder erzeugt.

Durch die Bewegung der Gehörknöchelchen wird das Trommelfell nach Boerhaave in ähnliche mechanische Schwingungen versetzt, wie ein Saiteninstrument; daher bei höheren Tönen stärker, bei tieferen weniger gespannt; und stellt auch die nämliche Anzahl von Schwingungen wie die Töne selbst dar, und so wird jeder einmal gebildete Ton ohne alle Veränderung in die Trommelhöhle fortgepflanzt.

Die Luft in der Trommelhöhle wird nun in gleiche Schwingungen versetzt, die Klangfiguren werden auf alle Punkte des Labyrinths gleichmässig übergeleitet und dringen nun sowohl zum eirunden als zum runden Fenster.

Hier wird jedoch sowohl durch die Umhüllung der Schleim-Membranen als auch durch die Verbindung, in welcher die Trommelhöhle durch die Ohrtrompete mit der Mund- und Nasenhöhle und vorzüglich mit der äusseren Luft steht, der Schall gemässiget.

Die Ohrtrompete hat einen wichtigen Einfluss auf das Gehör, denn wenn sie durch angehäuften Schleim, Eiter, Blut, durch Entzündung, durch Anschwellung der nahe liegenden Theile verengert oder verstopft wird, entsteht Schwerhörigkeit. — Sie dient um die zu heftig wirkenden Schallstrahlen in der Trommelhöhle durch Verbindung mit der äusseren Luft zu mildern, und im Gleichgewicht zu erhalten, die gehörige Schwingung des Trommelfells zu unterhalten, die abgesonderten Feuchtigkeiten auszuführen, auch zum Theil die Schallwellen selbst in die Trommelhöhle zu leiten, was vorzüglich bei dem Tone unserer eigenen Stimme geschieht.

Itard vergleicht die in der Trommelhöhle enthaltene Luft mit der physikalischen Erscheinung der in einer Soldatentrommel durch die Oeffnung mitgetheilten, Henle mit den Löchern einer Geige, durch deren Verschliessung der Ton vermöge der eingeschlossenen nicht mehr schwingenden Luft äusserst dumpf wird.

Wird die Luft in der Trommelhöhle nicht mit Leich-

tigkeit erneuert, so wird das Hören erschwert, und es tritt Brausen in den Ohren ein, daher bei Catarrhen so häufig dumpfes Gehör; bei dem Typhus, der mit entzündlicher Reizung der Schleimhäute beginnt, Ohrensausen zugegen ist, und durch den drohenden Verlust des Gehörs das eigenthümlich entstellte von Val. v. Hildenbrand dumm genannte Gesicht entsteht. — Diese dumme Miene ist bei der *Ileitis ulcerosa* — (dem so unglücklich genannten *Typhus abdominalis*, da er gar nicht zur Familie der Typhen gehört, und diese Benennung nur Bestürzung, Furcht vor Ansteckung und daher Verwahrlosung der Kranken hervorbringt), — nicht vorhanden *).

Bei dem Gähnen und Schlingen pflegt unter diesen Umständen Erleichterung im Hören zu erfolgen. — Daher erklärt sich, warum bei verschlossenem Mund und Nase während des Ausathmens Druck auf das Tympanum und Ohrensausen entsteht, und wie Kinder bei zu grosser Anstrengung mit dem Blaserohr taub werden können. — Colladon senkte sich in einer Taucherglocke unter, er fühlte Druck im Kopfe und Schwerhörigkeit in dem Grade, dass er sich selbst gar nicht, die Arbeiter nur mit Mühe sprechen hörte.

Auch die Mischung der Luft hat Einfluss auf das Gehör. — Nach Chladni und Jaquin ist der Ton im Wasserstoffgas um eine Octave höher, bei kohlensaurem Gase um eine grosse Terz, bei Stickgas um einen halben Ton tiefer, als in gemeiner Luft. — In Musiksälen wir-

*) Vergl. Bischoff's Beobachtungen über den Typhus und die Nervenfieber. Prag 1814. — Heilungsmethode an der k. k. Josephs-Akademie pag. 83. — Klinische Denkwürdigkeiten pag. 108 und die Grundsätze über Fieber und Entzündungen pag. 201. (Ueber die Bedeutung des Wortes Typhus.) — In meinen Grundsätzen der practischen Heilkunde. Prag 1823, 2. B. pag. 139 ist bereits im Jahre 1821 der erste Fall aufgeführt, wo bei einem Nervenfieber die Diagnose auf *Ileitis ulcerosa* gestellt wurde.

ken bei grosser Ueberfüllung von Menschen die Töne der menschlichen Stimme und der Blasinstrumente unreiner, wozu Chladni in der durch die Wärme, Athmen und Ausdünstung veränderten Mischung der Luft den Grund findet.

Ist die Eustachische Röhre durch Entzündung, Auflockerung der Schleimhaut, durch Verschleimung, Verwachsung, Polypen, Entzündung der Mandeln und Geschwülste des Gaumens geschlossen, so entsteht Schwerhörigkeit. — Von dieser Verschliessung verschafft man sich durch das Sondiren oder durch den Catheterismus der Tuba die sichere Ueberzeugung. — Der Postmeister Guzot in Versailles war schwerhörig, studirte daher selbst (1735) die Gehörkrankheiten, er erfand eine zinnerne gebogene Röhre, durch welche er sich in die Tuba Einspritzungen mit günstigem Erfolge machte, und war so der Erfinder dieser Methode. — Cleland's, Sabatier's, und in unserer Zeit vorzüglich Saissy's, Itard's, Deleau's und Westrumb's Bemühungen verdanken wir die Erfindung neuer Instrumente, wodurch die Schwierigkeiten hinweggeräumt, und sichere Indicationen festgestellt wurden. — Prof. Kuh in Breslau vervollkommte Delau's Sondenröhre, stellte die anatomischen Verhältnisse der Nase und der Ohrtrompete mit grosser Genauigkeit dar, wählte den mittleren Nasengang als den einzig sicheren und leicht zugänglichen, und erfand zum tieferen Eindringen in die Tuba noch drei Arten von Metallröhren.

Einen grösseren Antheil noch an der Empfindung des Schalles, haben aber die Zähne, der harte Gaumen und die Kinnladen, welche die Erschütterungen der Luft als feste Körper, bis zur Trommelhöhle fortpflanzen, daher man den Schlag einer zwischen die Zähne gebrachten Uhr oder eine Stimmgabel deutlich hört, welches nicht geschieht, wenn diese blos mit weichen Theilen der Mundhöhle in Berührung gebracht werden, daher hören

Schwerhörige besser, wenn man auf die auf einander gelegten Zähne bei geöffneten Lippen spricht.

Die Höhlen des Warzenfortsatzes, die durch eine Menge knöcherner Blättchen entstehen, scheinen den Schall durch Zurückprellung zu verstärken, daher bei Neugebornen, wo die Zellen noch fehlen, so wie kleinen Kindern, wo sie noch von schwammiger Beschaffenheit sind, starke und widrige Töne weniger heftig einwirken. — Auch scheinen nach Wildberg die Zellen der Luft in der Trommelhöhle mehr Raum zur Ausdehnung zu gestatten, wenn sie bei starkem Schall durch das Trommelfell zu sehr zusammengedrückt wird.

Ist der Warzenfortsatz durch krankhafte Verhältnisse mit phosphorsaurem Kalk, einer käsigen Materie, Schleim, Eiter oder Blut gefüllt, so entsteht jene Schwerhörigkeit, die durch Anbohrung desselben gehoben werden kann. — Schallgruber fand diesen Fortsatz bei einem Taubstummen sehr flach und ohne Zellen. — Indessen glaubt Treviranus, dass jene Schallstrahlen, die nicht das eirunde Fenster treffen, und zurückgeworfen einen Wiederhall oder Nachtönen verursachen würden, von den Zellen des Zitzenfortsatzes absorbirt werden.

Function des inneren Gehörorgans.

Die bisher betrachteten Gebilde des äusseren und mittleren Gehörorgans haben die Bestimmung die durch die Schallwellen gebildeten Klangfiguren dem innersten Theile oder dem Labyrinth auf verschiedenen Wegen zuzuführen, und in seinen so merkwürdigen Windungen dem Gehörnerven mitzutheilen.

Die durch das Trommelfell fortgeleiteten Schallstrahlen gelangen zum Theil durch die Gehörknöchelchen zu dem durch den aufgehobenen Steigbügel geöffneten eirunden Fenster, und ein anderer Theil zur Haut des eirunden Fensters. — Der Grund des Steigbügels liegt beinahe im Mittelpunkt des Vorhofes, die Schallwellen,

welche durch das eirunde Fenster gelangen, versetzen das Wasser des Labyrinths durch die Klangfiguren in die nämliche zitternde Bewegung, die sich nun der gegenüberliegenden gemeinschaftlichen Mündung der Bogenröhren, den runden Säckchen und der Mündung der Vorhoftreppe mittheilt, wodurch die diese Theile umspülende Flüssigkeit erzittert, und so das in den Häuten liegende Nervenmark auch erschüttert wird.

Die Nervenmasse in der gemeinschaftlichen Mündung der Bogenröhren scheint nach ihrer Lage die Schwingungen vorzüglich zu sammeln, und daher stärker erschüttert zu werden; von da pflanzen sich die Klangfiguren zu den übrigen Bögen, und zu dem gemeinschaftlichen Sacke fort.

Diese Erschütterungen der Labyrinthflüssigkeit (welche das weiche Mark der Nerven einhüllt, und die zu unmittelbare Verbindung mit den Knochen hindert), so wie die dadurch verursachte Bewegung stellt eine Art von stetem Umlauf des Wassers dar, wodurch die nervigten Säckchen immer in Bewegung gesetzt werden, und daher bald gewölbt, bald flach werden; sie wiederholen sich so oft, als neue Schallwellen an das Trommelfell dringen. — Vertrocknet diese Flüssigkeit, so entsteht die Taubheit, daher ihr häufiges Erscheinen im hohen Alter.

Da sich die Schnecke durch eine Treppe in den Vorhof endet, und mit Wasser angefüllt ist, so wird die Feuchtigkeit aus dem Vorhof in die Schnecke fortgeleitet, kommt durch das Helikotrem in die Paukentreppe und erschüttert so das Spiralblatt und die auf ihm entfalteten Geflechte des Schneckennervens.

Ein Theil der Schallwellen fällt aber auf das innere Trommelfell und setzt die Flüssigkeit in der Paukentreppe in Bebung, und theilt diese dem Spiralblatte mit, diese Schallstrahlen wirken auf kürzerem Wege und unmittelbarer, als jene, die durch das Vorhoffenster gelangen.

Damit die durch zu heftige Schwingungen in Bewegung gesetzte Flüssigkeit nicht die zarte Nervenpulpe verletze, sind die nach Cotugno benannten beiden Wasserleitungen, zum Vorhof und zur Schnecke vorhanden, die den Abfluss des angehäuften Wassers vermitteln und dasselbe in die Schädelhöhle leiten.

Unter den verschiedenen Theilen ist der Vorhof nach Scarpa und das in ihm ausgebreitete Nervenmark der wichtigste für das Gehör, obschon bei jeder Verbildung des Labyrinths immer Taubheit zugegen ist, meistens finden sich die Bogenröhren mit einer schwammigen oder selbst elfenbeinartigen Substanz angefüllt.

Im Vorhofe scheint der einfache Schall in Hinsicht auf Stärke und Höhe empfunden zu werden. — Die Bogengänge nehmen wahrscheinlich die Modulationen des Schalles in den Grundaccord auf, so dass der obere für den Grundton und Terz, der innere für Terz und Quint (daher auch die gemeinschaftliche Mündung der Terz entsprechend), der äussere für Grundton und Quint bestimmt ist, sie vermitteln die Harmonie, und so führt diese Ansicht zur Erklärung, warum den Orientalen das Stimmen der Saiteninstrumente ein besonderes Wohlgefallen gewährt.

Die Schnecke bildet den kunstreichsten Theil des Gehörorgans, und tritt zuerst bei den Vögeln, die sich überhaupt durch Sinn für Gesang auszeichnen, hervor. — Da die Schneckentreppe durch das runde Fenster die nämlichen Klangfiguren aus der Trommelhöhle empfängt, wie die Vorhofstreppe, so ruft sie vorzüglich durch die Ausstrahluug der anfangs längeren dann immer kürzeren nach Breschet in Bogenform verbreiteten Nervenfäden, die Idee einer harfenähnlichen Verbreitung hervor. — So vergleicht Du Verney die Schnecke einem mit vielen Saiten überzogenen Instrumente, das die Töne misst, und ihre Unterschiede kenntlich macht, sie ist daher nach Le Cat für alle möglichen Tonschwingungen eingerichtet, welche Idee

schon Boerhaave, Cotugno und Haller hatten. — Die Schnecke scheint daher eigentlich für die Melodie bestimmt zu seyn.

Indem der Schall in das Ohr bis zu den Gehörnerven dringt, erregt er alle Fasern desselben, und diese pflanzen die Klanggestalten von der Ausbreitung desselben bis zu seinem Ursprung im Gehirn nahe an der vierten Hirnhöhle fort, wo sie im Bewusstseyn zur Einheit verknüpft die Gehörsvorstellung erzeugen. — Ohne Bewusstseyn gibt es kein Gehör, daher dieses bei dem Zustande des Schlagflusses, des Typhus, der Epilepsie aufgehoben ist. — Ist das Bewusstseyn durch Aufmerksamkeit auf andere Gegenstände gerichtet, so können die Schallwellen in das Ohr eindringen, ohne Vorstellungen oder doch nur dunkle zu erwecken, wie bei tiefen Studien, bei mathematischen Berechnungen der Fall ist. — Archimedes überhörte die Bestürmung von Syracus.

Der Mensch erwirbt das Vermögen, den Ort, woher der Schall kömmt, zu bestimmen, erst durch Uebung und Erfahrung, daher kleine Kinder die Richtung des Schalles nicht zu beurtheilen vermögen, und wenn man sie im Zimmer ruft, nicht sogleich den Ort der Stimme entdecken.

Ein merkwürdiges Beispiel dieser Art erzählt Magendie von einem 18jährigen Jüngling, Honoré Trézel. — Er war taub geboren, in einem Grade, dass er den grössten Lärm, die stärksten Explosionen nicht wahrnahm, sein Gesicht hatte wenig Ausdruck, er konnte durch die Nase nicht schnauben, sein Gang war wackelnd. — Er erhielt sein Gehör durch Injectionen in die Ohrtrompete. — Die ersten Tage verursachte ihm jeder Schall ein unaussprechliches Vergnügen, besonders gerieth er durch eine Spieldose in Entzücken; aber es bedurfte geraumer Zeit, bis er bemerkte, dass die Sprache ein Mittel zur Mittheilung sei, er achtete anfangs nicht auf den Ton der Stimme, sondern nur auf die Bewegungen der Lippen, daher glaubte er einige Tage lang, ein Kind

von 7 Monaten spreche, weil er es die Lippen bewegen sah, man musste ihm seinen Irrthum begreiflich machen. — Zufälliger Weise hörte er eine Elster sprechen. — Diese Beobachtung erweckte in ihm die Vorstellung, dass alle Thiere mit Sprache begabt seyn müssten. — Er wollte daher seinen Hund durch Schläge zwingen, die Worte Papa und Pain, die einzigen, die er selbst aussprechen konnte, zu sagen, das Geschrei des Thieres setzte ihn aber in Schrecken, und er gab sein Vorhaben auf.

Nach einem Monat vermochte er noch die Sylben nicht zu fassen, und erst nach drei Monaten konnte er den Sinn einiger kurzen Sätze fassen.

Auch bedurfte er langer Zeit um die Richtung des Tones zu unterscheiden. — Versteckte sich Jemand im Zimmer, wo sich das Kind befand, und rief ihn wiederholt, so fand er mit vieler Mühe den Ort, woher die Stimme ausging, und dabei leiteten ihn mehr die Augen als die Ohren.

Als nun sein Stimmorgan allmälig Töne zu bilden anfing, sprach er anfangs die Selbstlaute a, o, u, später die beiden übrigen; die ersten Worte waren Papa, Tabak, Feu, mehr zusammengesetzte Worte veranlassten gewaltsame Bewegungen der Lippen und Zunge. — Eine Menge Sylben sprach er lange sehr mangelhaft, und erst leichter, als man sie ihm auf einer Tafel aufzeichnete, immer waren die verbundenen Vorstellungen des Gesichtes leichter, als jene des Gehörs und der Sprachorgane ihm aufzufassen. — So lernte er ziemlich schnell lesen und schreiben; viel später sprechen, überhaupt waren ihm Zeichen ein leichteres Mittel zur Belehrung als die Organe des Ohres und der Sprache.

Die Entfernung des Schalles wird nach seiner Stärke beurtheilt; je weiter er entfernt ist, desto schwächer ist der Eindruck, daher erregt die absichtlich verstärkte menschliche Stimme die Vorstellung einer nahen, die geschwächte jene einer entfernten sprechenden Person. — Auf diesem Gesetz beruht die Kunst der Bauchredner.

Zu starke und zu hohe Töne verletzen, und sehr starker und sehr tiefer Schall zerreisst selbst das Trommelfell, wie bei dem Donner der Kanonen nicht selten der Fall ist. — Nach den Gesetzen der Harmonie können verbundene Töne in ungemein grosser Anzahl zugleich aufgefasst werden, und führen die Emotionsseite der Gehör-Empfindung auf den höchsten Grad unter den Sinnen, daher die Musik die tiefsten Gefühle hervorzubringen vermag.

Auch bei dem Gehör scheint vielleicht der Gehörnerve eigentlich der Erkenntnissseite der Empfindung vorzustehen, die Gefühls- oder Emotionsseite aber mehr von dem Jacobson'schen Nerven als Zweig des Felsenknotens vermittelt zu werden; dafür dürfte ausser dem Baue der Nerven der Umstand sprechen, dass manche Taubstumme bei gänzlicher Gehörlosigkeit oft für die Eindrücke der Musik nicht unempfindlich sind.

Der berühmte Tonkünstler L. Beethoven verlor noch in der Blüthe seines Lebens zwar allmälig aber gänzlich das Gehör, er lebte noch über 25 Jahre und starb an der Wassersucht. — Bei der von dem pathologischen Prosector Dr. Wagner vorgenommenen Leichenöffnung zeigte sich der Ohrknorpel gross und regelmässig geformt, die kahnförmige Vertiefung am Ohre und die Ohrmuschel um die Hälfte tiefer als gewöhnlich, die Windungen bedeutend erhaben, — der äussere Gehörgang war gegen das Trommelfell hin mit glänzenden Hautschuppen bedeckt, die Schleimhaut der Ohrtrompete angewulstet, gegen den knöchernen Theil verengert; die ansehnlichen Zellen des mit keinem Einschnitte versehenen Warzenfortsatzes waren von einer blutreichen Schleimhaut ausgekleidet, — von ähnlicher Blutüberfüllung waren die Gefässzweige in der Substanz des Felsenbeines, besonders in der Schnecke, deren häutiges Spiralblatt selbst leicht geröthet erschien; — Der Hörnerve war zusammengeschrumpft und marklos, der Antlitznerve von bedeutender Dicke, die in-

nere Gehörschlagader über die Dicke einer Rabenfeder ausgedehnt und knorplicht. — Der linke viel dünnere Gehörnerve entsprang mit drei dünnen graulichten, der rechte mit einem stärkern weissen Streifen aus der vierten blutreichen Hirnkammer. — Die Windungen des Gehirns waren noch einmal so tief und zahlreicher als gewöhnlich. — Doch behielt Beethoven eine Art von feinem Gefühl für die Harmonie, denn bei eigener, obwohl seltener Direction seiner Compositionen, fasste er schnell jede Dysharmonie in der Ausführung auf.

Gehörorgan der Thiere.

Das Gehörorgan ist unter der ganzen Klasse der Wirbelthiere verbreitet, bei vielen wirbellosen finden sich Spuren desselben.

Blos den Säugethieren ist ein wahres äusseres Ohr eigen, dessen, bei manchen viel ausgebildeten und stärkern auf 21 sich erstreckende Muskeln dasselbe zu den mannigfaltigsten Bewegungen fähig machen, um die Schallstrahlen von verschiedenen Gegenden aufzufangen. — Die Ohrmuschel ist bei furchtsamen Thieren auffallend gross, bei Raubthieren nach vorne, bei fliehenden nach hinten gerichtet. — Bei gezähmten, als Hunden, Schafe, hängt der obere Theil nach unten herab. — Das äussere Ohr fehlt den fischartigen Säugethieren, dem Seehunde, den Maulwürfen und Spitzmäusen; am grössten ist es bei der langohrigen Fledermaus.

Der äussere Gehörgang ist bei Thieren, die auch im Wasser leben, mit einer kunstvollen Klappe zum Untertauchen versehen, wie bei der Wasserspitzmaus; bei den Wallfischen fehlt der knöcherne Theil desselben, worin sie dem Fötus ähneln. — Bei Hunden und Katzen läuft er gerade, bei Hasen ist er stark nach unten, bei dem Pferde etwas nach hinten gerichtet.

Alle Säugethiere haben ein Trommelfell, das nur bei den Wallfischen nach aussen convex, bei dem Maul-

wurf eben ist. — In der Trommelhöhle sind die nämlichen Gehörknöchelchen. — Bei den Nagethieren hat der Hammer einen breiteren Griff, und die Carotis läuft zwischen den Schenkeln des Steigbügels durch.

Die Ohrtrompete hat ebenfalls mit dem Schlunde, bei den Wallfischen mit dem Blaseloch Gemeinschaft. — Bei Hunden, Katzen, Hasen befindet sich statt den Höhlen des Zitzenfortsatzes eine knöcherne Blase — *(Bulla ossea),* — bei Rindern und Schweinen zahlreiche Knochenblättchen.

Bei dem Affen ist das eirunde Fenster, wie bei dem Menschen etwas grösser, bei dem Maulwurf sind beide oval, bei den Fleischfressern, Wiederkäuern und Pferden ist das runde grösser, bei dem Meerschweinchen sind beide gleich gross.

Das Labyrinth stimmt im wesentlichen mit dem des Menschen überein. — Die Bogengänge sind bei den Fledermäusen am grössten, hierin kommen sie den Vögeln sehr nahe, eben so im Maulwurfe, hingegen sind sie bei dem Wallfische so klein, dass ihr Daseyn von Camper bezweifelt wird.

Die Schnecke hat bei den Hasen und Meerschweinchen drei Windungen, bei den Schweinen vier, hingegen bei Wallfischen nur zwei, die nicht erhaben sind, sondern in einer Ebene liegen. — Bei dem Schnabelthier ist sie nur ein gebogenes Horn.

Die Vögel haben kein knorplichtes äusseres Ohr, dieser Mangel wird durch die besonders bei den Raubvögeln und Eulen regelmässige concentrische Stellung der Federn um die Oeffnung des Gehörganges ersetzt. — Dieser ist kurz und häutig, bei den Eulen mit einer Klappe bedeckt. — Das Trommelfell ist nach aussen erhaben; die Trommelhöhle steht mit jener der andern Seite durch die markleeren Zellen der Schädelknochen in Verbindung. — Sie haben statt der Gehörknöchelchen nur ein knöchernes Säulchen, mit einem Spannmuskel. — Der Vorhof ist klein, die drei Bogengänge sind gross, nicht

in dichte Knochenmasse eingehüllt, sondern frei liegend, der äussere und hintere kreuzen sich unter einem rechten Winkel.

Die Schnecke erscheint nur noch als Rudiment, in der Form eines leicht gebogenen Hornes, das schräge nach hinten herabsteigt, und durch eine knorplichte Scheidewand in zwei Gänge getheilt wird, in die der Gehörnerve tritt. — Die Höhle der Schnecke endigt sich in eine von Treviranus benannte flaschenförmige Anschwellung.

Unter den Reptilien ist das Trommelfell bei den Schildkröten und Schlangen von einer Haut bedeckt, bei den Eidechsen und Fröschen liegt es frei, bei dem Krokodille ist es von einem aufstehenden Rande umschlossen. — Die Frösche und Schildkröten haben noch ein Gehörbeinchen, eine kurze Ohrtrompete, drei Bogengänge und im Vorhof eine weisse kreidenartige Materie, welche steinartige Körper bei Fröschen und Schlangen bereits ausgebildet vorkommen. — Schon die Schlangen haben weder Trommelhöhle noch Ohrtrompete.

Bei den Fischen fehlt das äussere Ohr, der Gehörgang, das Trommelfell und die Paukenhöhle.

In Hinsicht der Gehörknöchelchen haben der Karpfen, die Karausche, die Brachse, der Wels, die Steinbeisser sie sehr schön entwickelt; der Hammer steht durch einen hakenförmigen Fortsatz mit der Schwimmblase in Verbindung, der Steigbügel kann den Vorhof verschliessen, und durch Druck auf die Schwimmblase von dem Vorhof abgezogen, und angedrückt werden. — Die Steinchen scheinen die Rudimente der Schnecke zu seyn, da der Hörnerve sich in sie versenkt. — Bei dem Sander (Schiel) und Hechte sind nur Steinchen, keine Gehörknöchelchen vorhanden.

Bei den Sepien finden sich nur rundlichte Säckchen mit Steinchen als Spur vom Vorhof, bei den Krebsen ist unterhalb des ersten Gliedes der Fühlhörner eine

warzenförmige Erhabenheit, die den Vorhof bildet, und mit einer Haut bedeckt ist, nach innen ist ein häutiges Säckchen, zu dem ein Nerve läuft.

Bei den Insecten hört jede Spur vom Gehörorgan auf, obschon die Hirschkäfer, Heuschrecken unterhalb der Fühlhörner ein Grübchen besitzen, jedoch ohne Säckchen, doch folgt hieraus nicht, dass sie für den Schall unempfindlich sind, sondern der Sinn ist noch in keinem besondern Organ concentrirt, und der Schall kann nur in der Form der Erzitterung empfunden werden. — So sind Schmetterlinge, Schaben, Heuschrecken sehr empfindlich für den Schall, als dessen Organ Treviranus, Straus, Dürkheim die Kolben der Fühlhörner bei den Tagfaltern und Maikäfern betrachten.

5) Der Gesichtssinn.

(Visus.)

Das Sehen ist die Empfindung der durch das Licht bewirkten Eindrücke. — Sein Organ ist das edelste Gebilde, das Auge, welches aus einem eigenthümlichen Schutz- und Secretionsapparate, und der grössten Anzahl der Nerven unter den Sinnesorganen besteht; es vermag unter allen Sinnen, allein willkürlich die Eindrücke abzuhalten.

Schutzorgane.

Das Sehorgan besitzt einen sehr zarten Bau, daher hat es die Natur mit einer Reihe von Schutzorganen umgeben, diese sind die mit einer eigenen Beinhaut — *(Periorbita)* — und mit vielem Fette ausgepolsterte Augenhöhle (diese schützt vor Erschütterung und erleichtert die Beweglichkeit der Muskeln des Auges), die Augenbraunen, Augenlieder und Thränenorgane.

Die Augenbraunen können durch drei Muskeln bewegt werden, schützen durch den Vorsprung, den sie

bilden, gegen äussere Gewalt, ihre Haare laufen in gekreuzter Richtung schief gegen die Schläfe, hindern nebst der abgesonderten ölichten Materie das Herabfliessen des Schweisses auf die Augenlieder, und bewahren das Auge vor dem Eindruck des zu lebhaft von oben kommenden Lichtes, daher runzeln wir dieselben bei zu grellem Licht. — Sie drücken auch psychisch die Kraft des Willens aus. — Ihre Farbe ist mit den übrigen Haaren gleich, daher meist in warmen Ländern schwarz, in kalten mehr blond.

Die Augenlieder sind Falten, deren äusserer Theil von den allgemeinen Bedeckungen, der innere, dem Auge zugekehrte, von einer Schleimhaut umkleidet wird. — Diese überzieht zugleich den Augapfel, heisst daher, da sie Augenlieder und Augapfel verbindet, die Bindehaut — *(Conjunctiva palpebrarum et conjunctiva bulbi oculi, s. adnata)*. — Sie legt jedoch hier den Character der Schleimhaut ab, und bildet den Uebergang zu den serösen Häuten.

Erstere ist dünn, sammtartig, röthlich, letztere (die Bindehaut des Augapfels) weiss, durchsichtig, im gesunden Zustande ohne sichtbare Gefässe. — Sie überzieht sowohl bei dem Fötus als auch bei Erwachsenen ganz die äussere Fläche der Hornhaut, und kann nach Arnold und Römer vollkommen von dieser getrennt werden, obschon man meistens bei Erwachsenen sie nur bis $\frac{1}{2}$ Linie vom Rande abzulösen im Stande ist. — Prof. Römer gelang es bei einem zwei Monat alten Kinde die Gefässe der Adnata über die ganze Hornhaut sich fortpflanzend durch eine glückliche Injection darzustellen, die Gefässe liefen von der Peripherie bis zum Centrum, und bogen sich deutlich in die Tiefe.

Am innern Augenwinkel bildet sie eine halbmondförmige Falte, die bei den Thieren Nickhaut heisst, grösser ist, und bei vielen durch einen eigenen Muskel bewegt werden kann, daher dann ein drittes Augenlied entsteht. — In dieser Falte liegt die Thränenwarze — *(Caruncula lacrymalis)* — aus sieben rundlichten Körnern be-

stehend, die fein behaart sind und eine ölichte Flüssigkeit secerniren. — Die Farbe der Carunkel verdient bei Krankheiten Aufmerksamkeit, sie ist hellroth bei Energie, blass bei Cachexie des Körpers.

Die Augenlieder haben einen ringförmigen Schliessmuskel, und werden von einem nach ihrer Länge sich erstreckenden Knorpelstreif, Augenliederknorpel — *(tarsus)* — ausgespannt, der von einem äusseren und inneren Bande — *(ligam. tarsi)* — befestiget wird. — An das obere Augenlied setzt sich ober dem obern geraden Augenmuskel ein eigener Muskel an, der dasselbe aufhebt, und nach oben am Rande des Sehnervenloches entspringt.

Zwischen der innern Fläche des Tarsus und der Bindehaut liegen bogenförmig die Meibomischen Drüsen, gegen 36 im obern, gegen 30 im untern Augenlied, die eine ölichte milde Feuchtigkeit absondern — *(Sebum Meibomii)*, welche die innere Fläche schlüpfrig erhält.

An der äusseren Kante des Augenliedrandes sind die Augenwimpern — *(Cilia)*, — sie berühren den Knorpel nicht, beugen sich nach aussen und vorne, sie beschützen das Auge vor grellem Einfluss des Lichtes, sind mit einem schmierigen Safte überzogen, und verhindern fremden Körpern den Zutritt. — An der inneren Kante sind die Oeffnungen der Ausführungsgänge der Meibomischen Drüsen.

Die Augenlieder decken schützend das Auge, mässigen den Eindruck des Lichtes, daher wir bei schwachem Lichte selbe weit öffnen, bei starkem zusammenziehen, hindern seine Berührung mit der Luft, schliessen sich daher häufig, um ihre schädliche Einwirkung abzuhalten, und augenblicklich, selbst ohne Bewusstseyn, um den Eintritt fremder Körper abzuhalten. — Die Nerven erhält das obere vom ersten Ast des Trigeminus, das untere von der Fortsetzung des zweiten Astes *(infraorbitalis)* — und vom *Communicans*; daher durch die anhaltenden Bewegungen das Blinzeln, ebenfalls zum Schutz gegen fremde Körper, entsteht.

Die Thränenorgane.

Die Oberfläche des Auges muss glatt und vollkommen befeuchtet seyn, um das Licht aufzunehmen, diesem Zweck entspricht die Erzeugung und Fortleitung der Thränen. — Zur Absonderung dienen die Thränendrüse und die Adnata; zur Fortleitung die Thränenpunkte, der Thränenkanal, der Thränensack und der Thränenkanal der Nase.

Die Thränendrüse liegt an dem obern Theil des äusseren Augenwinkels und wird in eine obere grössere und untere kleinere abgetheilt, sie hat 6 bis 7 Ausführungsgänge aus kleinen Drüsenkörnern, sie verlaufen zwischen dem obern Rande des Tarsus und der Bindehaut, die sie dicht am obern Rande des Tarsus durchbohren. — Ihre Schlagadern kommen aus der *Ophthalmica,* ihre Nerven vom ersten und zweiten Ast des Trigeminus. — Am Rande der Augenlieder im Anfang des rundlichten Ausschnittes sind die Thränenpunkte, zwei mit Muskelfasern umgebene kreisförmige Oeffnungen, die in kleine häutige Röhrchen, die Thränenkanäle, führen, sie laufen über und unter der Carunkel hinter dem inneren Band des Augenliedes gegen die Nase, und enden mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung in den Thränensack.

Der Thränensack — *(saccus lacrymalis)* — liegt in einer vom Thränenbein und Oberkiefer gebildeten Grube, er ist länglicht, platt und vom innern Augenliedbande bedeckt, er besteht aus der fibrösen Beinhaut, einer Zellhaut und der Fortsetzung der Schleimhaut der Nasenhöhle, und wird durch einen eigenen Schliessmuskel bewegt. — Der Thränensack endet durch einen Kanal — (Thränennasenkanal) in den untern Nasengang.

Die Thränen werden von der Thränendrüse und der Bindehaut abgesondert, von dieser auch absorbirt (daher Gift an die Bindehaut angebracht bei Thieren Vergiftungssymptome hervorbringt). — Ihre Bestandtheile sind

Wasser, Eiweiss und $\frac{1}{200}$ kaustisches Soda, daher ihre ätzende Eigenschaft.

Im Zustand des Wachens ist die Bindehaut des Augapfels in steter Berührung mit der Luft, die auf ihm befindliche Feuchtigkeit würde daher verdünsten und das Auge ganz trocken werden, wenn nicht durch die Bewegung der Augenlieder die Bespülung der Thränen stets erneuert würde, daher die Nothwendigkeit der häufigen Bewegung der Augenlieder. — Hiedurch erhält das Auge seine leichte Beweglichkeit, Glätte, seinen Glanz und Ausdruck, der bei leidenschaftlicher Spannung zu grosser Lebhaftigkeit gesteigert wird.

Im Zustande des Schlafes ist die Absonderung der Thränen geringer, sie fliessen allmälig über die ganze Bindehaut und vorzüglich an den innern Rändern der Augenlieder leicht zu den Thränenpunkten, von denen sie aufgesogen, in den Thränensack ergossen, von da in den Nasenkanal abgeleitet werden und in dem untern Nasengang abfliessen. — Werden sie zu reichlich, wie bei dem Weinen oder bei Reizung der Bindehaut, die bei ihrer ungemeinen Empfindlichkeit, äusserst leicht schmerzhaft afficirt wird, abgesondert, so fliesst ein Theil über die Wangen, ein anderer wird reichlich von den Thränenpunkten aufgesogen, in den Thränensack und von da in den Nasengang geleitet, daher die reichliche Absonderung des mit Thränen vermischten Nasenschleims.

Der Sehapparat.

Den eigentlichen Sehapparat bilden der Augapfel, seine Muskeln und die Nerven des Auges.

Der Augapfel besteht aus Häuten und Flüssigkeiten.

Die Häute sind, 1) die feste Augenhaut, 2) die Hornhaut, 3) die Aderhaut, 4) die Regenbogenhaut, 5) die Sehnervenhaut, 6) die Kapsel der Krystallinse, 7) die Glashaut.

Die feste Augenhaut — (weisse Haut, harte un-

durchsichtige Hornhaut, *Sclerotica, Albuginea, Cornea opaca)*, — ist eine fibröse, undurchsichtige, elastische, weisse Haut, mit einer vordern Oeffnung zur Aufnahme der Hornhaut, mit einer hintern durch ein siebförmiges Plättchen — *(Lamina cribrosa)* — verschlossenen Oeffnung zur Aufnahme des Sehnervens versehen. — Ihre äussere Fläche ist von der Bindehaut umgeben, und von der Befestigung der Augenmuskeln rauh, die innere glatt von einem bräunlichen Häutchen — *(Membrana fusca)* — umgeben. — Sie ist mit der festen Hirnhaut in Verbindung, doch keine Fortsetzung derselben wie noch Bichat glaubte.

Die Hornhaut — (durchsichtige Augenhaut, *Cornea, Cornea transparens, κέρας*) — ist eine feste, durchsichtige, elastische Haut, aus mehreren Plättchen bestehend, die eine wässerige Feuchtigkeit enthalten. — Ihr Halbmesser beträgt gegen $3.^{75}$ Linien. — Sie ist in der Mitte am dicksten ($\frac{1}{3}$ Linie), gegen die Ränder dünner, und falzt sich in die feste Augenhaut (ähnlich einem Uhrglase in das Gehäuse) ein, so dass von aussen die Fasern beider Häute sich innig verweben, von innen aber ein schuppenartiger Falz entsteht, an dem sich das Strahlenband befestiget. — Sie ist für sich bestehend, den serösen und fibrösen Häuten in der Structur ähnlich, im gesunden Zustande ohne sichtbare Gefässe und Nerven. — Sie scheint die höchste Metamorphose dieser Häute darzustellen, die bis zur Durchsichtigkeit erhöht ist. — In der frühesten Bildung ist sie von der Sclerotica nicht unterschieden. — Bei dem Greisenbogen — *(Arcus senilis)* — kömmt wieder eine derselben ähnliche Bildung zu Stande. — Ihre äussere gewölbte Fläche scheint von der Bindehaut überzogen zu werden, ihre innere ausgehöhlte Fläche wird von einer feinen serösen Haut — *(Membrana Descemetii)* — bekleidet, die am äusseren Rande der Iris zu enden scheint.

Die Hornhaut hat jedoch keine vollkommene Kugelgestalt, sondern bildet nach Dugès eine Ellipsoide,

ähnlich der stumpfen Spitze eines Eies. — Ihr erhabener Theil bildet einen gekrümmten Vorsprung in der Mitte, und fällt fast unmerklich am Rande gegen die Sclerotica unter einer grössern Entfernung vom Mittelpunkte ab. — Dies wird durch das auf der Hornhaut sich abspiegelnde Fenster oder Kerzenlicht erwiesen, denn dieses erscheint in der Mitte kleiner, bei langsamer Wendung des Auges, wo das Bild gegen den Rand kömmt, fast um das Doppelte grösser, nach dem Gesetze des Spiegels, der in der grössten Krümmung das kleinste Bild zeigt. —Durch diese herrliche Einrichtung wird das Gesichtsfeld vergrössert, indem wir dadurch auf- und abwärts, vorwärts und seitwärts zu sehen vermögen, ohne das Auge zu verrücken.

Die Aderhaut — *(Tunica choroidea)* — ist eine weiche gefässreiche Haut unter der Sclerotica, sie erstreckt sich von der Siebplatte bis zum Falze. — Ihre äussere gewölbte Fläche ist braun, durch Zellstoff, Gefässe und Nerven ziemlich fest mit der Sclerotica verbunden.

Die innere ausgehöhlte Fläche ist mit einem schwärzlichten Stoffe — *(Pigmentum nigrum)* — überzogen, sie berührt unmittelbar die Netzhaut, ohne mit ihr durch Zellstoff verbunden zu seyn.

An dem Falze ist die Aderhaut mit einem $1\frac{1}{3}$ Linie breiten aus dichtem Zellgewebe bestehenden Ringe umgeben, der das Strahlenband — *(Ligamentum ciliare, orbiculus, s. circulus ciliaris)* — heisst. — Dieses Band wird, so wie auch der äussere Rand der Iris, von dem Umfang der inneren Fläche der Hornhaut in dem erwähnten Falze aufgenommen. — Hiedurch entsteht die feste Verbindung zwischen der *Cornea, Sclerotica, Choroidea* und Iris; — auch erhalten die zu letzterer gehenden Gefässe und Nerven einen Stützpunkt.

Die Aderhaut besteht aus zwei Lamellen, in die sich die Gefässe vertheilen, die äussere verbindet sich mit dem Strahlenband, die innere ist länger, heisst *Membrana Ruyschiana,* und bildet den Strahlenkörper.

Von dem Strahlenbande nämlich beugt sich die *Choroidea* ringförmig nach innen gegen die Axe des Auges, und umgibt hinter der Traubenhaut die vordere Fläche des Glaskörpers und den Rand der Linsenkapsel als Strahlenkörper — *(Corpus ciliare,* Faltenkranz, *annulus processuum ciliarium).* — An seinem äusseren Rande ist er gezackt und stösst an das Strahlenband — *(ora serrata),* — sein innerer Rand umfasst die Linse. — Die vordere Fläche ist der Traubenhaut zugekehrt, die hintere dem Glaskörper, und hat einen gefalteten und ungefalteten Theil.

Der gefaltete enthält gegen 70 mit einem schwarzen Pigment überzogene Falten, Strahlenfalten (Strahlenfortsätze, *processus, seu plicae ciliares)* — die ähnlich den Blättern einer strahlenförmigen Blume gegen die Linse zusammenlaufen. — Diese Falten hängen mit der Netzhaut und dem Glaskörper zusammen, und passen in die entsprechenden Vertiefungen derselben, bilden so die Strahlenkrone — *(Corona ciliaris).*

Die Schlagadern der *Choroidea* heissen Blendungsschlagadern, sie entspringen aus der *Ophthalmica,* zerfallen in die hinteren und vorderen. — Die hintern sind 20 kurze, durchbohren die Sclerotica und laufen zum Strahlenkörper und zur Iris; und zwei lange, die zum Strahlenbande und von hier zum grossen Gefässkreis der Iris gehen.

Die vorderen Schlagadern entspringen aus der *Supraorbitalis* und *lacrymalis;* sie gehen zur Sclerotica, zum Strahlenband und zur Iris.

Die Blendungsblutadern sind auf ähnliche Art vertheilt, die hintern kurzen vereinigen sich zu einem Blutaderstämmchen, indem sie bogenförmige Gefässe, die Wirbelgefässe — *(Vasa vorticosa)* — bilden.

Die Regenbogenhaut — *(Iris,* Blendung) — ist eine für sich bestehende Gefäss- und nervenreiche Haut, die unter der Hornhaut, als eine verschieden gefärbte graue, blaue oder braune strahlenförmige Haut sich zeigt, die in

ihrer Mitte den Augenstern —*(Pupilla,* Sehloch) -- bildet. — Die Verschiedenheit der Farbe steht mit jener der Haare und Oberhaut in Verbindung. — Die Pupille ist jedoch nicht strenge im Centrum, sondern etwas gegen den innern Augenwinkel gerichtet. — Bei Katzen ist sie vertical, bei Wiederkäuern horizontal.

Die Iris hat einen äusseren oder Ciliarrand, der an das Strahlenband befestiget ist, und einen inneren oder Pupillarrand, der in der wässerigen Feuchtigkeit hängend schwebt, etwas gezackt und schwarz gefärbt ist.

An der vorderen Fläche wird nahe am äusseren Rande durch die Verbindung der vorderen und hinteren langen Ciliararterien der grosse Gefässkreis — *(Circulus major Iridis),* von diesen in der Nähe des Pupillarrandes der kleine Gefässkreis — *(Circulus minor)* — gebildet.

Die hintere Fläche der Iris ist von einem schwarzen Pigmente überzogen, welches die Traubenhaut — *(Uvea)* — heisst, fehlt diese, so erscheint die Iris rosenroth, welches bei den Kakerlaken der Fall ist.

Die Nerven erhält die Iris vom Augenknoten (der durch die Verbindung der langen Wurzel — *(n. nasociliaris)* — mit dem *Oculomotorius* und durch einige sehr kleine Fäden vom Zellknoten entsteht), und noch durch zwei Fäden vom Nasenast des Trigeminus. — Diese Nerven durchboren die Sclerotica, laufen zwischen ihr und der Choroidea zum Strahlenband, von da zur vorderen Fläche der Iris, wo sie sich strahlenförmig verbreiten. — Je grösser die Augenknoten bei den Thieren, desto beweglicher ist die Iris.

Ist die Iris im r u h e n d e n erschlafften Zustande, so sind ihre Streifen zusammen gezogen, geschlängelt, und die Pupille ist w e i t, unbeweglich, wie bei Exsudationen, Einwirkung von narcotischen Giften, Schlagfluss, Epilepsie, im Tode; — daher vor Operation des Staars die Erweiterung der Pupille durch Anwendung von Hyoscyamus oder Belladonna.

Ist aber die Iris im t h ä t i g e n Zustande, so sind ihre

Falten und Flocken ausgedehnt, ihre äussere Fläche gross, die Pupille aber zusammengezogen und enge. — Dieser Zustand ist im Anfange der Entzündungen, bei starker Einwirkung des Lichtes auf die Netzhaut, bei Augenentzündung, bei Hirnentzündung etc. vorhanden.

Haller betrachtete den stärkern Zufluss des Blutes in die Gefässe der Iris als Ursache der Verengerung der Pupille, den stärkeren Abfluss für Ursache der Erweiterung derselben. — Diese Ansicht stimmt mit seiner Meinung über Muskelcontraction überein.

Ueber das Gewebe der Iris herrschen mehrere Ansichten. — Prochaska hält sie für eine Fortsetzung der *Choroidea;* Römer für zwei Lamellen, zwischen denen Gefässe und Nerven liegen. — Rudolphi, Bauer, Maunoir für musculös, mit sehr zarten ringförmigen Muskelfasern in der Nähe des inneren Gefässkreises, wodurch die Verengerung bewirkt wird, und mit Strahlenfasern, die zwischen den Gefässen und Nerven von der Peripherie nach der Pupille laufen, wodurch die Erweiterung hervorgebracht wird. — Diese Fasern erscheinen bei feinen Injectionen, wo sie unausgespritzt bleiben. — Man könnte sie Halbmuskeln nennen. — E. H. Weber sieht die Iris als ein mit reizbaren Fasern aber verworrenem Gewebe versehenes Gebilde an.

Edwards nimmt die Iris aus vier Lagen bestehend an, eine von der *Membrana Descemetii*, zwei als Fortsetzung der Blätter der *Choroidea*, die vierte aus dem eigenthümlichen Gewebe der Iris gebildet.

Die Bewegungen der Iris im Auge des Menschen stehen nicht unter dem Einfluss des Willens, doch können Hunde und einige Vögel selbe willkürlich verengern.

Die Netzhaut — (Sehnervenhaut, Markhaut, *Retina)* — ist eine feine weissgraue Haut, die unter der *Choroidea* und vor der Glashaut liegt. — Sie entspringt, indem der Sehnerve, umgeben von den Häuten des Hirns und der Centralschlagader durchbohrt, sich nicht im Mittelpunkt des Augapfels, sondern in einem Abstand von

$1.^{017}$ Linien etwas von der Sehaxe nach innen zum Augapfel dringt; hier verlassen den Sehnerven seine Häute, und blos die Markfasern treten durch die Löcher der $0.^{773}$ Linie im Durchmesser haltenden Siebplatte, und breiten sich als Netzhaut über den Glaskörper aus. — Die Netzhaut ist feiner als die *Choroidea*, und erstreckt sich nur bis zum Strahlenkörper, geht dann ununterbrochen gegen die Axe bis zur Linse, an deren äusserem Umfang sie endet, ohne an ihre Kapsel sich zu befestigen. — Dieser letzte Theil hängt mit den Strahlenfortsätzen und dem Glaskörper fest zusammen.

Nach aussen vom Sehnerven zwei Linien entfernt, gerade in der Axe des Auges, ist eine Falte, der gelbe Fleck Sömmering's — *(punctum luteum)* — im Mittelpunkt desselben zwischen zwei Falten das Centralloch. — Der gelbe Fleck wird aber bei Menschen, die an langwierigen Krankheiten starben, sehr oft nicht gefunden.

Die Netzhaut besteht aus einem äusseren serösen Blatt, einem mittleren, der Nervenpulpe, und einem zellichten, in der sich die Centralschlagader als ein starkes Netz von Haargefässen ausbreitet. — Bei dem Fötus lässt sich ein Zweig derselben mitten durch den Glaskörper bis zur hintern Linsenkapsel verfolgen.

Der Glaskörper — *(Corpus vitreum)* — ist ein kugelförmiger, durchsichtiger Körper, der grösste Theil liegt bis nach vorne an der Netzhaut, hier aber hinter der Krystallinse, die er in eine tellerförmige Grube aufnimmt.

Er besteht aus einer äusserst zarten durchsichtigen serösen Haut — *(Membrana hyaloidea)* — die eine Menge Zellen bildet, in denen eine feine Flüssigkeit, die Glasfeuchtigkeit — *(humor vitreus)* — eingeschlossen ist. — Sie enthält Wasser $98.^{40}$, Eiweiss $0.^{16}$, milchsaure Salze und Kochsalz $1.^{42}$, Soda $0.^{02}$. — Die Axe des Glaskörpers beträgt $6.^{15}$ Linien.

Die Glashaut theilt sich vorne in zwei Blättchen, das

vordere geht strahlenförmig zum grössten Umfang der Kapsel. — Es wird vom schwarzen Pigment des Strahlenkörpers bedeckt, ist so wie dieser gefaltet und heisst die Strahlenkrone, Strahlenblättchen — *(Corona ciliaris, Lamina ciliaris, Zonula Zinii).* — Das hintere läuft hinter der Wölbung der Krystallinse fort, und legt sich an die Kapsel an.

Zwischen beiden Blättchen und dem Umfang der Linse ist ein dreieckichter zirkelförmig um die Kapsel laufender Raum, der Petitische Kanal — *(Canalis Petiti).* —

Die Krystallinse — (der Krystallkörper, *lens crystallina)* — ist ein durchsichtiger linsenförmiger in einer eigenen Kapselhaut eingeschlossener Körper in der tellerförmigen Grube. — Sie ist gleich einer Linse gebogen, doch ist die Krümmung der vorderen Fläche geringer (= dem Halbmesser von 3 Linien), der hinteren stärker (= dem Halbmesser von $2.^{5}$ Linien).

Sie besteht aus einer weichen klebrigen, gegen die Mitte oder den Kern — *(Nucleus)* — härteren das Mittel zwischen fest und flüssig haltender durchsichtiger Masse, welche im kochenden Wasser und Weingeist zur undurchsichtigen weissen Substanz erhärtet und in mehrere Stückchen zerspringt. — Sie besteht aus Wasser $58.^{0}$, Eiweissstoff $35.^{9}$, alcoholischem und wässerigen Extract $3.^{7}$ mit milchsauren, salzsauren und phosphorsauren Salzen, unauflöslicher Substanz $2.^{4}$, daher grösstentheils aus Eiweissstoff; Berzelius glaubt jedoch diesen nicht in ihr gefunden zu haben, sondern er sieht sie als aus einem eigenen dem Cruorin (die Farbe ausgenommen) ähnlichen Stoff mit Wasser bestehend an.

Die Linsenkapsel schliesst die Linse als durchsichtige feine Haut ein, und lässt zwischen ihr einen Zwischenraum, den eine eigene Flüssigkeit — *(Liquor Morgagni)* — ausfüllt. — Die Blutgefässe der Kapsel sind desto grösser, je kleiner die Linse. — Wenn diese ausgebildet ist, werden die Gefässe in der Kapsel unsichtbar.

Die Linse besteht aus Schichten, deren Consistenz

gegen den Mittelpunkt zunimmt, der daher eine grössere Dichtheit und verschiedenes Brechungsvermögen hat. — Sie ist im Embryo röthlich, bei jungen Menschen farblos, nach dem dreissigsten Jahre wird sie in der Mitte, dann von aussen allmälig gelblich. — Bei dem grauen Staar scheint eine Gerinnung von innen aus Statt zu finden.

Der grössere Durchmesser von einem Punkte des Randes zum entgegengesetzten, beträgt $4.^{01}$ Linien, der kleinere, oder die Axe $2.^{04}$. — Diese fällt ziemlich mit der Axe des Auges zusammen, doch ist sie der Nasenseite etwas näher, denn der Strahlenkörper ist an der Nasenseite etwas schmäler.

Der Abstand der Iris von der Mitte der Hornhaut beträgt $1\frac{1}{4}$ Linie, von der Mitte der Iris $\frac{1}{5}$ Linie, der Abstand der hinteren Fläche von der Netzhaut $6.^{6}$ Linien.

Die Linse scheint durch die Ciliarfortsätze vorwärts geschoben werden zu können. — Anderseits wurden diese als Secretionsorgane des schwarzen Pigments, ja selbst von Edwards und Ribes der wässerigen Feuchtigkeit gehalten.

Die wässerige Feuchtigkeit — *(humor aqueus)* — ist eine klare Flüssigkeit, die aus Wasser $98.^{10}$, Eiweiss eine Spur, salzsauren und milchsauren Salzen $1.^{15}$ und Soda $0.^{45}$ besteht. — Sie füllt den Raum zwischen der Hornhaut und Linsenkapsel aus, in ihrer Mitte senkt sich die Iris, und theilt so den Raum in die vordere Augenkammer von 5 Gran, und in die hintere von 3 Gran Wasser, beide stehen durch die Pupille in Verbindung.

Die Muskeln des Auges. — Das Auge wird durch sechs Muskeln bewegt, wovon vier gerade den Augapfel heben oder senken, nach aussen oder innen ziehen, und zwei schiefe nach oben und innen, oder nach unten und aussen rollen. — Sie erhalten ihre Nerven vom dritten Paare oder augenbewegenden Paare der Hirnnerven, doch der obere schiefe, so wie der äussere gerade haben ihren eigenen ihnen gewidmeten Nerven, jener das vierte —

(Par trochleare), — dieser das sechste Paar — *(Par abducens)* — der Hirnnerven.

Das Licht.

Das Medium, wodurch wir sehen, ist das Licht. — Ueber die Natur desselben glaubte Newton, es sei eine äusserst feine, von der Sonne ausstrahlende Materie, die viele Körper durchdringt, und sich durch das Prisma in sieben Hauptfarben theilt. — Euler glaubte, dass ein leuchtender Gegenstand zitternde Bewegungen hervorbringe, die gleich den Schallwellen durch den Aether sich fortpflanzen, und die Netzhaut afficiren. — (*Undulations*-Theorie.) — Neuere Naturforscher betrachten es überhaupt als eine Verbindung von Wärmestoff und Electricität. — Diese besteht aus Wärmestoff, und da sie viele Körper oxydirt, nothwendig auch aus Sauerstoff; tritt nun zum electrischen Fluidum noch mehr Wärmestoff hinzu, so entsteht Licht, welches daher als eine Verbindung von sehr viel Wärmestoff mit wenig Oxygen zu betrachten ist. — Durch diese Ansicht werden manche besonders die chemischen Eigenschaften am leichtesten erklärt.

Man kann daher das Licht als Thermoxydul, die Electricität als Thermoxyd, das Sauerstoffgas als Thermohyperoxyd betrachten.

Durch den Wärmestoff durchdringt das Licht viele doch nicht alle Körper, durch den Sauerstoff oxydirt es mehrere Körper.

Eigenschaften des Lichtes.

Die Eigenschaften des Lichtes zerfallen in chemische und physische.

Die chemischen Eigenschaften, so wie die Quelle des Lichtes und sein Einfluss auf unorganische und organische Körper wurden in der allgemeinen Physiologie S. 22 abgehandelt.

Die vorzüglichsten p h y s i s c h e n Eigenschaften des Lichtes sind:

1) Die Geschwindigkeit; es geht von dem leuchtenden Körper mit einer Geschwindigkeit von 40,000 Meilen in einer Secunde, d. i. 160 Millionen Klafter = 960,000,000 Schuh aus, so dass es von der Sonne den ungeheuren Weg von 20,666,000 geographischen Meilen nach ihrer mittleren Entfernung in $8\frac{2}{3}$ Minuten zurücklegt.

2) Das Licht nimmt in seiner Verbreitung an Intension ab, wie umgekehrt das Quadrat der Entfernung, d. h. in zweifacher Entfernung wirkt es viermal, in dreifacher neunmal, in vierfacher sechzehnmal schwächer.

3) Von den undurchsichtigen Körpern wird das Licht zurückgeworfen. Z u r ü c k p r a l l u n g — *(Reflexio)* — und zwar nach dem Gesetze, dass der Einfallswinkel dem Abprallungswinkel gleich ist.

4) Bei den durchsichtigen Körpern werden zwar einige Lichtstrahlen zurückgeworfen, die meisten aber gehen in gebrochener Richtung hindurch, B r e c h u n g des Lichtes — *(Refractio)* — und zwar nach dem Gesetze, dass, wenn sie von dem dünneren Medium in ein dichteres kommen, sie sich zum Einfallsloth brechen, so dass nach dem Ausdrucke der Mathematiker bei dem Uebergang des Lichtes von Luft in Glas, der Sinus des Einfallswinkels sich zum Sinus des gebrochenen Winkels wie 3 : 2 verhält, bei dem Uebergange des Lichtes im Wasser ist aber das Verhältniss wie 4 : 3.

Sind die Oberflächen convex, so werden die Strahlen hinter derselben in einem Punkte — (Brennpunkt, *focus)* — sich vereinen oder convergiren; sind sie concav, so gehen sie hinter der Oberfläche aus einander, sie divergiren, und werden sich ins Unendliche zerstreuen. — Der Ort der Vereinigung oder Trennung hängt von der Grösse des Durchmessers und Dicke des Glases, so wie von der Dichtigkeit des Mediums ab, was bei der Erklärung des Sehens um so wichtiger ist, als der Bau der Horn haut und der Linse offenbar convex sind.

Act des Sehens.

Die Empfindung des Sehens geht auf folgende Weise vor sich: Jeder leuchtende oder beleuchtete Körper strömt strahlende Punkte in unzählbarer Menge aus; diese stellen einen Kegel vor, dessen Spitze an dem leuchtenden Körper, und dessen Grund an unserer Hornhaut ist.

Alle Strahlen, die auf das Weisse des Auges, auf die Wimpern, Augenlieder fallen, werden zurückgeworfen, oder absorbirt. — Selbst die Hornhaut nimmt die Strahlen dieses Kegels nicht im ganzen Umfange auf, da sie von oben und unten von dem Rande der Augenlieder bedeckt ist. — Auch jene Strahlen dieses Kegels, die unter einem grösseren Winkel als 48 Grade auf unsere Hornhaut fallen, werden zurückgeworfen, hiedurch entstehen die Bilder, wodurch wir uns selbst auf der Hornhaut sehen, indem diese die Function eines convexen Spiegels ausübt. — Die übrigen gehen durch die durchsichtige Hornhaut, und werden, da diese ein dichteres Medium ist, zu dem Einfallsloth oder zur Axe gebrochen, das ist der Axe des Auges genähert.

Die durch die Hornhaut gebrochenen Strahlen gelangen durch die Descemetische Haut in die Flüssigkeit der vorderen Kammer; — wäre hier statt der wässerigen Feuchtigkeit Luft, so würden sie divergiren und sich gänzlich zerstreuen, so aber werden sie wieder gegen die Axe hin gebrochen, ein Theil fällt auf die Iris und wird von ihr zurückgeworfen, geht wieder durch die Hornhaut und bewirkt die Sichtbarkeit der Iris; ein anderer Theil geht durch die Pupille, und dieser dient zum Sehen.

Durch den Reiz des Lichtes wird die Iris in Thätigkeit versetzt und die Pupille zieht sich daher zusammen, jedoch nur wenn das Licht die Netzhaut gereizt hat, daher bei dem schwarzen Staar die Bewegung der Iris höchst unbedeutend ist. — Es muss daher durch die Wirkung des Lichtreizes eine Rückwirkung des Gehirns auf die Ciliar-

nerven Statt finden, daher schliessen wir auch unwillkürlich die Augenlieder bei heftigem Lichte.

Bei schwachem Lichte und in der Finsterniss erweitert sich die Pupille, um mehr Lichtstrahlen aufzunehmen.

Da aber das Medium der wässerigen Flüssigkeit dasselbe ist, so werden in der Pupille die Strahlen nicht weiter gebrochen, sondern gelangen durch die vordere Wand der Kapsel zur Linse, diese ist von aussen von weicher, von innen von fester Substanz, hat daher ein verschiedenes Brechungsvermögen. — Wenn das Brechungsvermögen nach Brewster = $1,^{3358}$ angenommen wird, so zeigt der *humor aqueus* $1,^{3365}$, die äussere Schichte der Linse $1,^{3767}$, das Centrum derselben $1,^{3990}$, der Glaskörper $1,^{3394}$.

Da die Linse dichter ist als die wässerige Feuchtigkeit, so werden die Strahlen auf ähnliche Art, wie an der Hornhaut, jedoch stärker, gebrochen und die Intensität des Lichtes nach der stärkern Convexität ihrer hintern Wand vermehrt. — Das Licht im Umfang der Linse wird anders gebrochen als im Centrum, daher ist die Verengerung der Pupille von grossem Einfluss auf das Sehen, und wir drücken bei kleinen Gegenständen das Auge zusammen, um mehr Strahlen auf das Centrum der Linse zu bringen.

Diejenigen Strahlen, die unter einem grösseren Winkel als 48 Grade anlangen, glitschen ebenfalls ab, und werden von der Traubenhaut und vom Strahlenkörper absorbirt. — Die durch die Linse gehenden Strahlen bringen ein Bild hervor, das gerade in der Netzhaut sich abspiegelt. — Sie gelangen nämlich durch die hintere Wand der Kapsel und werden durch den Glaskörper wieder, jedoch als dünnerem Medium etwas minder gebrochen, und treffen nun die Netzhaut. — Dass die Brechung der Lichtstrahlen auch vom Glaskörper abhängt beweist die Staaroperation; hier wird die Linse herausgenommen, die wässerige Feuchtigkeit geht verloren,

die Hornhaut wird flacher, und doch sieht der Kranke auf der Stelle.

Auf der Netzhaut bildet der Sehnerve unzählige Nervenbläschen der kleinsten und mittleren Art nach Berres, die sich hie und da als kleine Perlenschnüre verlaufen, so dass sie auf der Fläche derselben als zarte Spitzen oder Wärzchen enden, und eine Aehnlichkeit mit den Nervenwärzchen des Tastsinnes darzubieten scheinen. — Alle diese unzählharen Erhabenheiten liegen in der Netzhaut in eben der Ordnung, in welcher die Nervenfasern nach dem Gehirn gehen, daher ist das Bewusstseyn mit der Empfindung, die der Lichtstrahl in den Nervenwärzchen bewirkt, ganz übereinstimmend.

Durch die Glasfeuchtigkeit wird der Umfang der Netzhaut bedeutend vergrössert, und sie hat den Zweck eine grosse Anzahl von Bildern auf dem Sehnerven zu bilden; sie stossen nun hinten auf der Netzhaut wie in einem Brennpunkt zusammen, und malen das Object umgekehrt ab, da die von oben kommenden Lichtkegel auf dem untern Theil der Netzhaut, die von unten kommenden auf dem obern Theile, die rechts liegenden links, die linken rechts sich vereinigen, wie es schon Scheiner (1625) durch Versuche an Augen von Ochsen und Schafen durch Ablösung der hintern Haut, Magendie bei weissen Kaninchen und Tauben darstellte. — Dieser Eindruck wird, auf ähnliche Art, wie bei den übrigen Sinnen zum Gehirn fortgepflanzt, dort mit dem Bewusstseyn verknüpft, und verursacht die Empfindung des Sehens.

Da der Sehnerve, wie schon erwähnt wurde, gegen Schnitte, Risse, Stiche unempfindlich ist, so scheint er Erkenntnissnerve zu seyn, die Gefühls- oder Emotionsseite aber durch das fünfte Paar mittelst des Augenknotens vermittelt zu werden.

Die Wirkung der Netzhaut wird durch das schwarze Pigment der Choroidea unterstützt, indem diese einen Theil des Lichtes absorbirt. — Sind daher einige Ge-

fässe dieser Membran varicös, so verdrängen die erweiterten Gefässe das schwarze Pigment, und es entsteht das Funkensehen.

An der Stelle, wo der Sehnerve in die Netzhaut tritt, ist sie für das Licht unempfindlich, da an dieser Stelle die Centralarterie sich befindet, und die Nerventhätigkeit daselbst fehlt. — Daher suchte Mariotte (1668) die Ursache des Sehens in der Aderhaut, Haller aber bewies, dass aus einem unempfindlichen Punkte nicht die Unempfindlichkeit der ganzen Netzhaut gefolgert werden könne.

Bei aufmerksamer Betrachtung des Verlaufes eines Lichtkegels, kann ich eine sehr wichtige Erscheinung nicht übergehen, die für das Sehen von grösstem Einfluss ist, und von der bisher nirgends Erwähnung geschah. — Nehmen wir nämlich auf die physikalischen Gesetze Rücksicht, nach welchen die Brechung eines einzelnen Lichtstrahles vor sich geht, so ergibt sich, dass er durch die Hornhaut als dichteres Medium als die Luft allerdings zum Einfallsloth gebrochen wird; bei der wässerigen Feuchtigkeit, als dünnerem Medium, ist jedoch die Brechung minder; in der vordern Wand der Kapsel der Linse, wird die Brechung wieder stärker, im *Liquor Morgagni* als gasförmiger Flüssigkeit, vermindert, in der Linse selbst, ist sie nach ihrer zunehmenden Dichtheit und zwar in drei- bis vierfacher Richtung gegen den Kern zu sehr verstärkt, bei dem Austritt durch die hintere Krümmung der Linse, in dem *Liquor Morgagni,* wird die Brechung wieder etwas minder, an der hintern Wand der Kapsel aber verstärkt, in dem Glaskörper endlich als dünnerem Medium als die Linse und ihre Kapsel ist die Brechung wieder geringer. — Der Lichtstrahl wird daher nicht in gerader Linie, sondern als Curve von 12 Krümmungen gebrochen, wobei die unbekannte veränderte Richtung durch die Descemetische Haut nicht mitbegriffen ist; — er stellt daher nicht eine gerade gebrochene, sondern eine dem Blitzstrahl ähnli-

che, jedoch wellenförmige Linie dar, deren weitere Bestimmung ein Gegenstand der *Undulations-* oder Wellenlehre ist. — Vielleicht findet das Sehen der Gegenstände im Kreise bei dem Schwindel hier ihre Erklärung.

Verschiedenheit des Sehens.

—

Zum Sehen ist nur jenes Licht gut geeignet, welches die Gegenstände beleuchtet, von denen es reflectirt wird. — Das directe Sonnenlicht so wie eine sehr lichtstarke Flamme wirkt zu heftig auf die Netzhaut, und macht sie selbst für das reflectirte Licht für einige Zeit unempfindlich, indem nach den Gesetzen der Sensibilität, der schwächere Reiz, der auf einen stärkeren folgt, gar nicht oder nur schwach empfunden wird. — Aus eben diesem Grunde finden wir ein Zimmer finster, wenn wir aus dem Sonnenschein in dasselbe treten; und nach feinen microscopischen Untersuchungen mittelst Kerzenlichtes, eben so nach Betrachtung des Mondes durch lichtstarke Fernröhre, sehen wir nicht selten eine dunkle Scheibe lange vor dem Auge schweben, da der Ort der Netzhaut, auf welchen der microscopische Gegenstand einwirkte, für das schwächere Licht der übrigen Gegenstände durch einige Minuten unempfindlich bleibt.

Bei Beobachtuug der feinsten Gegenstände, wie der Trabanten des Uranus, fand **Herschel**, dass er sie nur bei einer schielenden Stellung des Auges wahrzunehmen vermochte. — Hier fielen nämlich die Strahlen gegen den Rand der Linsenkapsel, und reflectirten sich auf eine Stelle der Netzhaut, die selten zu den Eindrücken des Lichtes bestimmt ist, daher viel empfänglicher gegen dieselbe sich äusserte.

Die Deutlichkeit des Sehens hängt von dem normalen Bau des Auges, von der Richtung der Sehaxe auf den Gegenstand, von dessen Beleuchtung, Farbe, Grösse, Entfernung und von unserer Aufmerksamkeit ab. — Die übrigen Gegenstände erscheinen dann undeutlicher,

indem die Lichtkegel des beobachteten Objectes die ganze Hornhaut treffen, jene Gegenstände aber, die ausser den Sehaxen liegen, ihre Strahlen meistens unter grösseren Winkeln als 48 Grade werfen, daher die meisten abgleiten.

Die Linien, die von zwei Gränzpunkten eines Gegenstandes nach unsern Augen gezogen werden, bilden einen Winkel, welcher der Sehwinkel (optische Winkel) heisst; er bestimmt die scheinbare Grösse eines Gegenstandes. — Je grösser in gleicher Entfernung der Gegenstand, desto grösser ist der Sehwinkel. — Je kleiner der Sehwinkel, desto mehr nimmt die scheinbare Grösse des Gegenstandes ab.

Entfernte Gegenstände erscheinen uns daher kleiner, denn mit der zunehmenden Entfernung verkleinert sich der Sehwinkel, wird er endlich nur $\frac{1}{2}$ Minute gross, so sehen wir den Gegenstand nicht mehr. — Daher sehen wir Menschen und Thiere von einem hohen Thurme betrachtet, um vieels kleiner; wüssten wir nicht, dass diess von der Entfernung herrühre, würden wir glauben, die Gegenstände seien so klein. — Daher scheinen in langen Alleen oder Strassen die Bäume oder Häuser immer enger zusammenzulaufen, und endlich zusammenzustossen, wenn der Sehwinkel nur $\frac{1}{2}$ Minute beträgt. — Wälder, Kornfelder erscheinen in grosser Entfernung als zusammenhängende Decke, weil wir die Zwischenräume nicht mehr unterscheiden können.

Das Auge sieht aber einen Gegenstand in mehreren Distanzen mit gehöriger Deutlichkeit, obschon nähere Gegenstände eine stärkere, entferntere eine schwächere Brechkraft des Auges erfordern, es muss daher die Fähigkeit haben, ihre das Licht brechende Kraft zu vermehren oder zu vermindern, und so den Brennpunkt zu verlängern oder zu verkürzen. — Keppler glaubte daher, der Strahlenring sei musculös, wodurch der Glaskörper zusammengezogen, die Linse vorwärts getrieben, und so der Brennpunkt verlängert würde. —

Descartes nahm eine musculöse Structur der Linse an, wodurch sie eine grössere Convexität bewirken könnte. — Es scheint jedoch nach Prochaska, dass die Augenmuskeln durch ihren Druck den Glaskörper, die Linse und die wässerichte Feuchtigkeit mehr nach vorwärts treiben, und die Convexität der Hornhaut erhöhen, um die Strahlen naher Gegenstände gehörig zu brechen.

Weitsichtigkeit — Kurzsichtigkeit.

In Hinsicht der Sehdistanz gibt es auch im gesunden Zustand zwei merkwürdige Modificationen, die Weitsichtigkeit — *(Presbyopia)* — und die Kurzsichtigkeit — *(Myopia)*.

Die Weitsichtigkeit entsteht vorzüglich bei minderer Convexität der Hornhaut, der Linse oder beider, hiedurch werden die Lichtstrahlen naher Gegenstände, die zu sehr divergiren, zu schwach gebrochen, das Bild derselben fällt daher nicht auf, sondern hinter die Netzhaut. — Bei herannahendem Alter tritt dieser Umstand häufig ein, indem durch Verminderung der organischen Flüssigkeit die Wölbung der Hornhaut flächer wird. — Diesem Umstand helfen daher convexe Brillen ab, die der Sehweite nach verschiedenem Grade genau angepasst werden müssen, und wobei stets von den am mindesten erst allmälig zu schärfer brechenden der Uebergang einzuschlagen ist.

Die Kurzsichtigkeit hat ihre Ursache in zu grosser Wölbung der Hornhaut oder der Krystallinse oder in zu grosser Entfernung der Linse von der Netzhaut. — Häufig ist eine zu sehr gewölbte Hornhaut angeboren, sehr oft entsteht sie aber durch das Lesen von zu kleinem Drucke, durch zu Nahehalten des Buches, durch kleine Schrift, durch zu sehr erleuchtete Gegenstände, welche die Pupille zusammenziehen, vorzüglich aber durch die verderbliche Mode ohne Noth der Augen-

gläser sich zu bedienen. — Hier wird durch die Anstrengung der Augenmuskel das Auge gedrückt, die Säfte des Augapfels mehr gegen die Hornhaut getrieben, und so durch Gewohnheit eine stärkere Wölbung bewirkt. — Nun werden die Lichtstrahlen entfernter Gegenstände zu stark gebrochen, ihr Bild gelangt daher nicht auf die Netzhaut, sondern sammelt sich vor demselben in dem Glaskörper. — Da hier die Lichtstrahlen entfernter Gegenstände zu sehr convergiren, so gleichen hohle Gläser durch Bewirkung der Divergenz das Missverhältniss aus.

Aufrechtsehen.

Von jeher hat die Frage, warum wir die Gegenstände, die sich auf der Netzhaut umgekehrt abbilden, doch aufrecht sehen, die Physiologen viel beschäftigt. — Wenn wir jedoch die Art, wie wir das Gesichtsbild empfangen, betrachten, so ergibt sich, dass eigentlich wir die Eindrücke so aufnehmen, wie sie in der Natur gegeben sind; und so wie wir, sehen auch unsere Gegenfüssler den Himmel oben, daher befindet sich eigentlich nichts oben und nichts unten, sondern dies ist nur ein Verhältnissbegriff, eben so ist es auch mit dem Begriff des Sehens. — Nach Lichtenberg kann sich das Umgekehrtseyn nur auf Gegenstände, die ausser dem Gemälde sich befinden, beziehen, welcher Fall bei dem Sehen nicht eintritt, indem wir das Bild mit allen seinen Theilen nur einmal sehen, wobei der Vergleich, den eine verkehrte Lage zeigt, nicht Statt findet. — Berthold sagt: »Nicht den Gegenstand, welchen wir mittelst des Gesichtssinns wahrnehmen, beurtheilen wir an und für sich in Bezug auf Oben, Unten, Rechts und Links, denn diese sind nur Eigenschaften des Raumes, worin jener Gegenstand sich befindet, sondern so beurtheilen wir mittelst der mittelbaren oder unmittelbaren Bewegungen der Augen den Raum an und für sich, und so sehen wir ihn denn auch fortwährend in denselben Dimensionen an den in ihnen

gelegenen Objecten verendlicht, und wenn das der Fall ist, so können uns die sämmtlichen möglichen Gesichtsobjecte, da sie im Raume liegen, nicht anders als in denselben Dimensionen erscheinen, in welchen der Raum zu unserm Bewusstseyn kommt.«

Plagge glaubte, das Auge wirke wie ein Spiegel, und das von demselben zurückgeworfene Bild sei das Object des Sehens. — Wenn aber auch das Auge vermöge seiner glatten Oberfläche als Kugelspiegel wirkt, und ein verkleinertes Bild auf die Hornhaut reflectirt, so ist doch die Hornhaut zu wenig blank, um als Spiegel zu reflectiren, und ein solches durch Spiegelung erzeugtes Bild müsste wieder durch ein anderes Organ wahrgenommen werden, indem dasselbe in der Wirklichkeit nicht hinter den Spiegel, sondern vielmehr vor denselben fällt.

Einige haben angenommen, dass die Seele gleichsam durch ein zweites Auge die Gegenstände im Hirne aufnehme und beschaue, andere glaubten in der Durchkreuzung der Sehnerven eine Erklärung zu finden.

In dieser Kreuzung der Sehnerven — *(Chiasma)* — hängt sowohl das Mark als die häutige Scheide beider Nerven unmittelbar zusammen. — Bei den Fischen und Fröschen ist wohl eine offenbare Durchkreuzung vorhanden, bei dem Menschen ist sie jedoch nicht bestimmt nachgewiesen, sondern Vicq. d'Azyr, Cuvier, Treviranus und Joh. Müller glauben, dass nur eine theilweise Kreuzung der inneren Bündel vorhanden sei, die äusseren jedoch an ihrer Seite bleiben.

Manche Erfahrungen stimmen mit dieser Ansicht überein. — Meckel beobachtete drei Fälle, wo der Sehnerve des blinden Auges nebst dem Sehhügel derselben Seite zusammengeschrumpft war. — Ackermann fand bei einem Mann, dessen rechtes Auge in der Kindheit durch einen Schlag zerstört wurde, den rechten Sehnerven geschwunden und dünner, die Scheidehaut faltig, an der Vereinigung der Nerven derselben Seite dünner, und den rechten Sehhügel kleiner.

Andere Erfahrungen hingegen sprechen für die Kreuzung. — So fand Soemmering den rechten Sehnerven am Augapfel grau und dünner, und jenseits der Chiasma denselben auf der linken Seite kürzer und schwächer. — Michaelis fand bei einem Mann, der 30 Jahre vorher das rechte Auge durch einen Schuss verloren hatte, den Sehnerven bis zu einer Linie zusammengeschrumpft, der Nerven des linken Auges (an welchem der schwarze Staar vorher eine Zeitlang haftete) war dicker. — Das Chiasma schien etwas dicker, der linke Nerve begab sich mit derselben Stärke an den Hirnschenkel der rechten Seite, während der kranke rechte Nerven auf der linken Seite nicht die Hälfte der Stärke hinter der Vereinigung zeigte, und sich mit einer dünnen schmalen Wurzel um den linken Hirnschenkel schlug.

Eine andere Frage ist, warum wir mit zwei Augen doch den Gegenstand nur einfach sehen? — Dieses geschieht, indem beim Sehen die Sehaxen beider Augen auf den Gegenstand gerichtet werden, wo sie sich durchkreuzen; dieser Punkt heisst überhaupt Horopter; — ist der Gegenstand in demselben, so sehen wir ihn einfach, wenn aber die beiden Axen sich vor oder hinter ihm kreuzen, sehen wir ihn doppelt, wie es auch anfangs bei dem Einwärtsschielen der Fall ist, welches zuweilen plötzlich durch Nachlassen der Kraft des äussern geraden Augenmuskels entsteht, wo jedoch durch Gewohnheit beide Axen im Gegenstande sich durchkreuzen, obgleich das Schielen bleibt. — Gall suchte zu beweisen, dass bei dem Sehen immer nur ein Auge in Thätigkeit sei.

Der Sinn des Gesichts liefert uns die grösste Anzahl von Gegenständen, bringt aber auch die grösste Anzahl der Sinnestäuschungen hervor; — so bemerken wir die Entfernung derselben nicht durch das Gesicht, sondern wohl grösstentheils durch den Tastsinn, wir tragen denselben nur auf daGesicht über, daher neugeborne Kinder, wenn sie zu sehen anfangen, die entferntesten Gegenstände

betasten wollen, und Blindgeborne, die durch eine Operation das Gesicht wieder erhielten, nach den entferntesten Gegenständen greifen. — Sie erkennen nach Cheselden's Erzählung die Gegenstände nicht, wenn sie ihnen vorher nicht durch den Tastsinn bekannt waren, sie glauben, Speisen, die am besten schmecken, müssten die schönsten Farben haben, sie haben kein Urtheil über Entfernung, sondern die Empfindung, als ob alle Gegenstände dicht vor den Augen lägen.

Das Auge hat den grössten Antheil an allen Veränderungen des Körpers und der Seele und reflectirt den Zustand der verschiedenen Verrichtungen, da der Ciliarknoten sowohl mit dem Trigeminus als Sympathicus in Verbindung steht.

Kein Organ ist so sehr der Dollmetsch des Innern. — Schon körperlich vereint es alle Systeme des Organismus in sich, es hat Empfindungsnerven im Sehnerven, Gefühlsnerven, im Augenknoten und Ciliarnerven, Bewegungsnerven im Augenbewegenden, Rollnerven und abziehenden Nerven, ferner Drüsen, Muskeln, Membranen, Knochen und Knorpel. — Mit Recht wird es der Spiegel der Seele genannt, denn es drückt alle gesunden und krankhaften Zustände des Leibes und der Seele aus, und ist ein wahrer Mikrokosmus. — Die Bilder der ganzen sichtbaren Welt ziehen durch dasselbe ein, um eine noch wunderbarere Welt der Erkenntnisse und Gefühle zu eröffnen. — Die Farbe und der Glanz der Augen, ihre Beweglichkeit, vorzüglich die Beschaffenheit des Blickes, setzt es unter die wichtigsten Organe in semiotischer Hinsicht, und es liefert daher in Krankheiten die wichtigsten Symptome. — So erweitert sich die Pupille bei Wurmkrankheiten, Lähmungen und Kopfschmerz; sie zieht sich zusammen bei hitzigen Krankheiten, vorzüglich des Hirnes.

Eine besondere Unruhe des Auges, grosse Beweglichkeit seiner Muskeln, schnelles Zusammenziehen und Erweiterung der Pupille, Wildheit und Stiere des Bli-

ckes deuten auf tiefe Affectionen des Hirnes, oft auf Wahnsinn. — Alle Leidenschaften und Geisteskrankheiten drücken sich durch den Blick aus, daher schon die Alten die Augenmuskeln mit den Namen von Affecten bezeichneten. — So nennt Riolan den obern geraden Muskel *superbus*, den äusseren *indignatorius (iracundus)*, Casserius den untern geraden *humilis*, den inneren *bibitorius*, Willis den oberen schiefen *patheticus*, Bartholinus, den untern schiefen *amatorius*.

Nach Oken ist das Auge ein frei im Leibe sich bewegendes Nerven-, Muskel- und Knochensystem, wo sich das Gefässsystem in der Aderhaut und Centralarterie, die Haut in der Sclerotica und Bindehaut, und dann seine höchsten Drüsen, die Speicheldrüsen, in der Thränendrüse wiederholen. — Die Augenhöhle gleicht einer Mundhöhle durch Ober- und Unterlippe geschlossen, ist selbst mit Haaren bedeckt, die an den Wimpern an die Barthaare, an den Augenbrauen an die Kopfhaare erinnern. — Sie steht mit der Nase durch den Thränenkanal, so wie das Ohr mit der Mundhöhle durch die Ohrtrompete in Verbindung. — So hängt der oberste animale Sinn mit dem obersten vegetativen, dem Geruche, der untere animale mit dem nächstfolgenden vegetativen, dem Geschmacke zusammen. — Das Auge ist daher ein ganzer Leib im kleinen mit grossem Uebergewicht des Muskel- und Nervensystems, wodurch es die Blüthe aller organischen Reiche darstellt.

Sehorgane der Thiere.

Empfindung für Licht ist allen Thieren so wie den Pflanzen gemein, Empfänglichkeit für Bilder von Gegenständen ist aber nur jenen eigen, die mit Augen versehen sind. — Indessen ist der Sinn des Gesichts ausser dem Tastsinn der am meisten verbreitete, und Ehrenberg entdeckte selbst in Infusorien Punkte, die er für

Augen hält, doch unzweifelhaft treten sie erst bei den Anneliden hervor.

Das menschliche Auge zeigt unter allen die grösste Vollkommenheit, der Augapfel nähert sich mehr der Kugelform. — Die Axe beträgt nach Tiedemann und Treviranus im Durchschnitte 10 bis 11 Linien, der Querdurchmesser 11 bis $11\frac{1}{2}$ Linien, so dass er im allgemeinen etwas grösser ist als die Axe. — Schon Petit fand aber in vielen Augen die Axe um $\frac{1}{4}$ Linie länger. Treviranus fand sie bei einem 30jährigen Selbstmörder gleich. — Bei den Säugethieren ist die Axe oft um vieles kleiner, daher das Auge platt. — Die Pupille steht bei dem Menschen am meisten in der Mitte und weicht am wenigsten von der Kreisform ab.

Nur noch bei den Affen liegen die Augen in der vordern Gesichtsfläche, sind relativ grösser, und selbst der Nasenwand näher gerückt als bei dem Menschen, schon bei den Maki's, bei den Fleischfressern und Nagethieren, noch mehr bei den Schweinartigen und Grasfressern sind sie weit aus einander gerückt. — Bei den fischartigen Säugethieren liegen sie ganz seitwärts am Kopfe, und sind sehr klein, bei den Vögeln (mit Ausnehme der Eulen), Reptilien und den meisten Fischen an der Seite, bei dem Uranoscopus nach oben an der Stirnfläche, bei den Schollen — *(Pleuronectes)* — als den einzigen Thieren ganz unsymmetrisch auf einer Seite des Körpers.

Augenbraunen hat nur der Mensch, einige Affen nur eine Spur. — Die Affen und fischartigen Säugethiere haben nur zwei Augenlieder, bei den übrigen ist die halbmondförmige Falte am innern Augenwinkel zu einem meist unvollständigen dritten Augenliede erweitert. — Die Vögel vermögen dieses vor die Pupille zu ziehen; unter den Säugethieren nur die Wallrosse, das untere Augenlied ist bei dem Pferde sehr klein und ohne Wimpern. — Die fischartigen Säugethiere haben weder Augenliedknorpel, noch Meibomische Drüsen, noch Thränenwege, nur

Thränendrüsen, ihre Hornhaut ist flach (wie bei dem Fötus), die Pupille länglich, die Linse kugelrund.

Blos der Mensch und die Affen haben sechs Augenmuskeln, die übrigen Säugethiere besitzen noch einen den Sehnerven umgebenden Grundmuskel — *(Retractor oculi)*.

Die weisse Haut des Auges ist im Hintergrunde ausgezeichnet dicker, was bei dem Elephanten fast einen Zoll beträgt; in der Mitte ist sie dünner, vorne wieder dicker.

Die Hornhaut ist nach dem Grade ihrer Erhabenheit und Grösse verschieden und lässt sich leichter in Lamellen theilen. — Bei den Ochsen, Schafen, Hühnern hat sie nicht genau eine Kugelgestalt, sondern bildet eine Ellipsoide, deren grösster Vorsprung nicht in dem Mittelpunkt, sondern etwas nach innen gegen die Nase zu fällt.

Die Aderhaut zeichnet sich bei nächtlichen Raubthieren und bei den Wiederkäuern an ihrer innern Oberfläche durch einen saphirblauen oder grünen glänzenden flockigten Ueberzug — *(tapetum lucidum)* — aus, der wahrscheinlich dazu dient, weniger Licht zu absorbiren; die Regenbogenhaut ist nach den verschiedenen Raçen der Hausthiere verschieden gefärbt, und zeigt sich auch keine Spur von wahren Muskelfasern; die Pupille ist bei den Wiederkäuern, Pferden und Wallfischen oval, stark in die Quere gezogen, bei den Katzen eine senkrechte Spalte.

Die Pupillarmembran dauert bei blindgebornen Säugethieren so lange, bis sie die Augenlieder öffnen. — Carus glaubt vermöge der willkürlichen Bewegung der Iris bei den Katzen und Vögeln, dass die äussere Fläche concentrische Fasern zur Verengerung, die innere excentrische zur Erweiterung der Pupille enthalte.

Die Krystallinse ist bei dem Menschen am schwächsten gewölbt, bei den Katzen, Hasen. Rindern, Pferden wird sie immer gewölbter, bei den Wallfischen selbst kugelig.

Die Netzhaut zeigt bei den Affen noch den gelben Fleck Soemmering's, welcher nach Ammon's Beobachtungen aus einer Falte der Choroidea, die durch die Retina in den Glaskörper sich hinein erstreckt, entsteht. — Bei dem Katzengeschlechte fällt die Insertion des Sehnervens mit der Augenaxe zusammen, daher der kraftvolle Blick dieser Thiere; bei den Wiederkauern, dem Pferdegeschlechte, den übrigen Wirbelthieren ist der Eintritt der Sehnerven von der Augenaxe nach aussen und unten gelegen. — Diese Richtung stimmt mit der Axe überein, da auch die Spitze der Hornhaut etwas gegen die Nase sich erstreckt. — Bei Raubthieren und Nagern ist die Netzhaut nur auf die hintere Hälfte des Auges beschränkt. — Der Augenknoten fehlt bei dem Pferde, bei dem Ochsen ist er aber vierfach vorhanden.

Bei einigen Säugethieren, vorzüglich bei dem Maulwurfe und *mus typhlus* ist das Auge äusserst klein, so dass sie für blind gehalten wurden. — Doch sind bei dem Maulwurf die Augenlieder äusserst klein, die Hornhaut conisch, die Iris zugegen, aber keine Linse, er kann blos Licht von Finsterniss unterscheiden. — Er hat aber doch einen Sehnerven.

Die Nachtthiere, als die Katzen und nächtlichen Raubvögel, haben eine grosse Hornhaut und Krystallinse, die eine grosse Anzahl Lichtstrahlen aufzunehmen fähig sind, daher ertragen diese Thiere schwer das Tageslicht, das Brechungsvermögen ist aber des Nachts desto stärker. — Die Hornhaut der Fledermäuse ist fast so gross als der Augapfel, und die Linse nimmt den dritten Theil desselben ein. — Bei den Kakerlaken oder Albinos fehlt das schwarze Pigment, daher ist die Iris weiss, die Pupille rosenroth durch das Blut, welches von der Aderhaut durchschimmert, daher Lichtscheue des Tages.

Bei den Vögeln ist das Auge im Verhältniss zum Körper überhaupt grösser als bei den Säugethieren, am grössten bei Raubvögeln und Eulen, die Hornhaut sehr gewölbt. — Die Nickhaut — *(Membrana nictitans)* — tritt

bei ihnen besonders hervor (und kann durch zwei besondere Muskeln vor das Sehloch nach aussen gezogen werden), die Augenwimpern sind sparsamer oder fehlen.

Der Augapfel hat in seinem Falze einen Ring von dachförmig liegenden Knochenschuppen, welche in der Mitte einwärts gebogen sind. — Die Aderhaut verlängert sich in den Glaskörper hinein und dringt bei manchen Gattungen bis zur hintern Wand der Linsenkapsel vermittelst einer viereckigen gefässreichen Platte, welche man den Fächer — *(pecten plicatum s. marsupium)* — nennt, er ist durch ein starkes Pigment geschwärzt, und scheint zur Aufsaugung des blendenden Lichtes bestimmt zu seyn, da er vorzüglich bei höheren Luftbewohnern vorkömmt. — Die Krystallinse ist gross und an der hintern Fläche stärker gewölbt. — Die Thränendrüse ist klein und liegt am innern Augenwinkel. — Sie haben daselbst auch noch eine besondere Drüse unter dem innern geraden Muskel, die Harder'sche Drüse.

Bei den Amphibien ist das Auge relativ klein, grösser bei den Fröschen, da diese in ihrem ersten Zustande durch Kiemen athmen. — Der Augapfel hat drei Augenlieder, die Nickhaut ist nicht so ausgebildet. — Bei den Schlangen, die eine grosse Thränendrüse haben, erstreckt sich auch die Oberhaut über den Augapfel und streift sich während der Häutung ab, wo dann diese Thiere durch einige Zeit erblinden, und dann am leichtesten gefangen werden. — Die Regenbogenhaut hat bei den Fröschen eine lebhafte Färbung, bei der Feuerkröte ist die Pupille dreieckig.

Bei den Fischen ist das Auge grösser als bei den Reptilien; die Thränendrüse fehlt, die Hornhaut ist sehr flach, die Augenlieder fehlen, die weisse Haut ist besonders fest, fast knorpelartig. — Die Ruysch'sche Haut ist von der Aderhaut durch einen drüsigen Körper — *(Membrana vasculosa Halleri)* — wirklich getrennt. — Die Aderhaut ist weiss und geht in eine durchsichtige Iris über, welche die unterliegende Traubenhaut durch-

schimmern lässt. — Der Sehnerve ist deutlich in zwei Blätter theilbar, zwischen welchen ein Theil der Ruysch'schen Haut in den Glaskörper eindringt und nach der Linse geht. — Haller nennt dieses Gebilde die Glocke — *(Campanula)* — sie hat Aehnlichkeit mit dem Fächer der Vögel.

Unter den wirbellosen Thieren haben die Sepien die vollkommensten Augen, jedoch ohne Hornhaut, sondern die Krystallinse wird blos von der Bindehaut überzogen.

Bei den Insecten fehlen die Augenhäute, die Kammern und Flüssigkeiten, eben so die Augenhöhle; es ist nur die äussere Decke erhoben, und ohne Augenmuskeln. — Bei den Krebsen sitzen sie auf langen Stielen, die das Thier nur seitwärts bewegen kann. — Die Augen der Insecten bilden zwei höchst verschiedene Arten, entweder kleine einfache — *(Stemmata)*, — oder grosse, aus 4000 bis 16,000 kleinen, regelmässigen sechseckigen Feldern — *(Facetten, Polyedern)* — zusammengesetzte Augen, die durch das Mikroskop sichtbar werden; jedes Feldchen bildet die Grundfläche einer Pyramide, deren Spitze nach innen gekehrt und mit einem eigenen Zweige des Sehnervens versehen ist. — Die Spitzen aller Pyramiden stehen auf einer schwärzlichen Membrane, in welche sich Luftröhrenzweigchen vertheilen, die daher als Aderhaut angesehen werden kann.

Unter den Mollusken haben noch die Schnecken sehr kleine Augen, die entweder an der Spitze oder an der Wurzel der Fühlfäden sitzen, sie bilden schwarze Punkte, zu welchen der Sehnerve läuft. — Die untersten Thiere sind blos für das Licht empfänglich, selbst der Strahlenpolyp streckt gleich der Pflanze seine Arme dem Sonnenlichte entgegen. — Bei den Infusorien, die nach Ehrenberg's hohem Kunstwerke eine neue Welt für Naturforschung aufschliessen, und auf einer höheren Stufe der Organisation stehen, so dass sie die unterste Stufe der Thierwelt den Lithophyten überlassen, gibt es

bei einigen Species schwarze Punkte, die die Gestalt des Auges an sich tragen.

Ueber die Sinne im Allgemeinen.

Die Sinne überhaupt sind die offenen Pforten, durch welche die Aussenwelt zu unserer Erkenntniss gelangt; die Aussenwelt bestimmt den Sinneseindruck, wie das Siegel den Wachsabdruck, und die Thätigkeit des Sinnesorgans macht die Dinge zu dem, was sie scheinen. — Die Anschauungen überhaupt gehen aus der vereinigten Thätigkeit des Objectes und des empfindenden Sinnes hervor, es ist daher bei jeder Empfindung ein Gegenstand, normale Beschaffenheit des Sinnesorganes nebst ungestörtem Bewusstseyn erforderlich, fehlt eines, so ist sie nicht richtig. — So finden wir häufig, dass Empfindungen und Vorstellungen entstehen, die dem äusseren Gegenstande nicht entsprechen, und die wir doch für wahr halten.

Der Zustand, in dem der Mensch unwahre Vorstellungen für wahr hält, ist Irrthum. — Ist der Irrthum anhaltend und äussert er auf die übrigen Vorstellungen Einfluss, wird er zum Wahn. — Der Vorgang, durch welchen wir in Irrthum versetzt werden, heisst Täuschung, und zu der Täuschung werden wir durch den Schein verleitet.

Schein überhaupt ist das Urtheil, wodurch wir dem Gegenstande ein Prädicat beilegen, das nicht in ihm selbst, sondern nur in unserer Vorstellung begründet ist. — So ist es Schein, dass die Sonne auf- und niedergehe. — So scheinen dem Gelbsüchtigen die Gegenstände gelb, jedoch tritt dieser Fall bei dieser sonst häufigen Krankheit unter 40 Fällen nach meiner Erfahrung nur einmal ein, er scheint nur dann Statt zu finden, wenn der *Humor aqueus* von dem färbenden Gallenprincip Theil nimmt, oder wenn die serösen Gefässe der Hornhaut gelbes Serum führen, was bei der grossen Feinheit ih-

res Durchmessers selten geschieht, wenn auch gleich die Bindehaut gelb gefärbt ist. — Es gibt daher eine Gelbsucht ohne Gelbsehen und in sehr seltenen Fällen ein Gelbsehen ohne Gelbsucht.

Da unsere Vorstellungen entweder durch die Empfindungen des äusseren oder inneren Sinnes oder durch die Thätigkeit des Denkens entstehen, so gibt es Täuschungen der Sinne, und Täuschungen des Verstandes.

Die Sinnestäuschungen entstehen durch ein falsches Urtheil (die Sinne selbst irren nicht, denn sie urtheilen nicht), und werden nach der Verschiedenheit der Sinne in jene der höheren und niederen Sinnesorgane, nach ihrem Wesen in Illusionen und Hallucinationen eingetheilt. — Illusionen heissen sie, wenn äussere Gegenstände zwar wahrgenommen, aber ihre Beschaffenheit anders aufgefasst wird. — Z. B. wenn äussere Objecte unter einer andern Farbe erscheinen, oder die Farben verwechselt werden — *(Crupsia)* — indem man blau als gelb, hellroth als grün sieht, oder Doppelt- oder Mehrfachsehen eintritt. — Esquirol erzählte, dass ein hysterisches Mädchen in ihrem Paroxysmus alle Gegenstände verkehrt sah.

Hallucinationen heissen die Sinnestäuschungen, wenn wir blos unsere körperlichen Zustände wahrnehmen und für äussere Anschauungen gehalten werden. — Z. B. Wenn der Kranke Flammen, Feuer, Funken, Mücken zu sehen wähnt, ohne dass sie zugegen sind. — Entstehen in Fiebern solche Vorstellungen, die den äusseren Gegenständen nicht entsprechen, so heisst dieser Zustand das Nichtbeisichseyn — *(Delirium)*, — welcher entweder blos innerlich ist (Irreseyn) oder sich zugleich durch die Sprache ausdrückt (Irrereden, auch Phantasiren von dem Ueberwiegen der Einbildungskraft genannt).

Im gelinderen Grade heisst es Paraphrosyne, und tritt bei Kindern und Menschen von reizbarem Temperamente sehr leicht, im nervösen Zustende der Fieber

aber allmälig und anhaltend ein; hier wird es häufig durch Reizung der Nerven des Gangliensystems bedingt, das seine Schranken durchbricht, und gleich dem animalen Nervensystem Vorstellungen erzeugt.

In anderen Fällen, bei leichter Reizung von Gebilden, die den Sinnesorganen dienen, ist die Empfindung ganz verändert, so haben wir beim Schnupfen einen stumpfen oder gar keinen Geruch, und der Geschmackssinn leidet bei jeder fieberhaften Affection.

Aus diesem geht hervor, dass wir nicht eigentlich die Beschaffenheit der Körper selbst, sondern nur das Resultat von den Eindrücken und von der Rückwirkung der Nerven wahrnehmen, daher so leicht Sinnestäuschungen und hiedurch Irrthümer in Schlüssen sich bilden.

Die Sinnestäuschung entsteht daher:

1) Bei Krankheiten eines Sinnesorgans, z. B. ist die Krystallinse krank, entsteht der graue Staar; ist es die Hyaloidea, der grüne; ist der Sehnerve krank, der schwarze Staar. — Ist das Bewusstseyn krank, so sehen wir verschiedene Bilder von Gegenständen, die nicht vorhanden sind.

2) Entstehen sie, indem auch ohne eigentlichen äusseren Eindruck zuweilen Sinneswahrnehmungen erfolgen, z. B. ein heftiger Stoss auf das Auge verursacht Licht; aus innerer Reizung erfolgt Ohrenbrausen.

3) Unser eigenes Urtheil trägt oft bei, indem wir sehr oft den Schein, das ist das von unserem Innern ausgehende Urtheil, in dem Gegenstande selbst begründet glauben. — So glauben wir die Entfernung der Gegenstände durch das Gesicht zu erkennen, so die Erhabenheit und Vertiefung durch das Auge zu bemerken, allein beides geschieht nicht durch das Sehen, sondern nur durch den Tastsinn und durch den Schluss, den wir aus der Vertheilung von Licht und Schatten ziehen, und in dieser Sinnestäuschung liegt wieder die Möglichkeit der Malerkunst.

Der Schlaf.

(*Somnus, ὕπνος.*)

Wenn wir die Verrichtungen des vegetativen Lebens betrachten, so ergibt sich, dass sie ununterbrochen während des ganzen Verlaufes des Lebens sich fortsetzen, jedoch finden wir bei mehreren gewisse Perioden, wo sie minder rasch, andere wo sie im verstärkten Masse vor sich gehen. — So hat das Verdauungssystem seine Periodicität durch den Eintritt des Appetites gewöhnlich Morgens, Mittags und Abends, jedesmal innerhalb sechs Stunden, wo dann während der Nacht eine Pause von 12 Stunden eintritt. — Dieser Einrichtung der Natur gemäss sollte daher der Mensch auch den Genuss der Speisen einrichten. — Das Athmen hat seinen Rhythmus, indem es sich in einer Minute gewöhnlich 12 bis 14mal wiederholt, und während des ganzen Lebens nicht unterbrochen werden darf. — Der Kreislauf ist an Perioden gebunden, indem er gegen 24mal in einer Stunde vor sich geht; die Zeugungsfunctionen sind noch auffallender an bestimmte Zeiten gebunden, so die Zeit der Begattung bei Thieren im Frühling, daher nach einem Erdumlauf, bei dem Menschen der Eintritt der Menstruation nach einem Mondumlauf; die Periode der Schwangerschaft innerhalb 281 Tagen oder 10 Mondumläufen.

In den animalen Verrichtungen finden wir jedoch ganz deutlich nicht blos eine verminderte, sondern eine wirklich aufgehobene Thätigkeit derselben durch einige Zeit. — Die Lebensthätigkeit wird durch äussere und innere Reize unterhalten; jene beschäftigen die Sinne, verursachen Empfindungen, Vorstellungen, willkürliche Bewegung und Denken; das innere oder vegetative Leben besteht in einem beständigen Zersetzungs- und Bildungsprocesse.

Allein das Leben in der Aussenwelt oder das Bezie-

hungsleben, verursacht durch die Anstrengung der Sinnesorgane, der geistigen Thätigkeit und der willkürlichen Bewegung einen grösseren Aufwand von Kraft, welche auf Kosten des vegetativen Lebens allmälig vermindert und endlich erschöpft wird, daher es der Erholung bedarf. — Wir finden daher schon bei Vegetabilien nach Linné und Kant eine Art von Ruhe, indem sie des Tages ihre Blätter erheben, sich gegen das Licht der Sonne bewegen, Abends die Blätter herabhängen und ihre Blüthen zusammenziehen, welches allerdings ein Analogon des Schlafes ist. — Eigentlicher Schlaf kommt jedoch nur organischen Wesen zu, die ein Nervensystem besitzen.

Die Hauptrichtung der Lebensthätigkeit geht während des Wachens nach den Cerebrospinalnerven, und wird dem Gangliensysteme, welches der Ernährung vorsteht, entzogen. — Man kann in dieser Hinsicht jenes das Tagnervensystem, das Gangliensystem das Nachtnervensystem nennen. — Dieses ist daher während des Schlafes vorzugsweise thätig, daher regelmässige Bildung und Ersatz des Verlorenen, und kräftigere Secretionen, daher der Harn reichlicher, dunkler, mit mehr Harnstoff gesättigt ist, die Excremente vollkommener verdaut sind.

Unter Schlaf überhaupt verstehen wir eine periodische allmälige Unterbrechung der Functionen des animalen Lebens, das ist ein allmäliges Aufhören des Bewusstseyns der äusseren und inneren Sinne, und der willkürlichen Bewegung bei fortdauernden Verrichtungen des vegetativen Lebens; — daher das Athmen, der Kreislauf, die Verdauung, Ernährung und die Absonderungen ununterbrochen, jedoch in geringerem Masse vor sich gehen.

Unter den krankhaften Zuständen hat vorzüglich der Schlagfluss mit dem Schlafe Aehnlichkeit, allein hier tritt die Aufhebung der Functionen plötzlich ein, und meistens ist die Respiration mit Röcheln verbunden;

doch kann man nicht läugnen, dass zuweilen ein sehr tiefer Schlaf, vorzüglich bei Trunkenen, von einer Apoplexie schwer zu unterscheiden ist.

Schlaf und Wachen sind im Leben des thierischen Organismus eben so in Wechselwirkung, wie Nacht und Tag im Leben der Erde; wie zwischen diesen Morgen- und Abenddämmerung mit undeutlichem Lichte inne liegt, so stellt den Uebergang von Schlaf und Wachen das Einschlafen und Erwachen dar, wo das Licht des Geistes untergeht und wieder neu aufdämmert.

Die Symptome des Schlafes treten allmälig ein, wenn die Empfänglichkeit und das Wirkungsvermögen durch die Eindrücke des Tages abgestumpft sind, und drücken sich als Schläfrigkeit — *(Somnolentia)* — aus. — Sie sind: Beginnende Ermüdung des Körpers und der geistigen Thätigkeit, die Glieder werden schwer, die Eindrücke auf die äusseren Sinne sind nicht lebhaft, es tritt Sehnsucht nach Ruhe ein, die sich durch öfteres Gähnen und Strecken der Glieder ausdrückt. — Die Augen öffnen sich nur noch mühsam, werden röther und man empfindet ein unangenehmes Drücken in denselben, die Augenlieder fallen zu, schliessen sich mit einem eigenen behaglichen Gefühle, der Schläfrige hört noch sprechen, fasst aber nicht mehr den Sinn und gibt verkehrte Antworten; Kopf und Unterkiefer sinken herab, die willkürlichen Muskeln vollziehen keine Functionen und erschlaffen, weil die Thätigkeit der Nerven in ihnen aufhört. — Unter den äusseren Sinnen lässt zuerst das Gesicht, dann der Geschmack, dann der Geruch und Tastsinn nach, während das Gehör am längsten zu wachen scheint. — Der eigentliche tiefe Schlaf zeichnet sich durch vollkommene Bewusstlosigkeit und Aufhebung der willkürlichen Muskelthätigkeit aus.

Da die Nerven in den Muskeln überhaupt ruhen, so geschieht dies auch in den Sinnesorganen, daher erschlaffen die Muskeln der Gehörknöchelchen, eben so fallen die Augenlieder nieder. — Die Einbildungskraft stellt

uns oft noch Bilder vor, bis sie endlich auch erschlafft, die Seele gleichsam sich in ihr Innerstes zurückzieht und so der Zustand des tiefsten Schlafes mit Aufhebung aller willkürlichen Bewegung eintritt.

Jene Verrichtungen, die vom Einflusse des animalen Lebens abhängig sind, werden nun im Schlafe gleichförmiger, eben weil sie während des Wachens durch Bewegung der Muskeln oft zu sehr in Anspruch genommen werden, daher wird das Athmen und der Kreislauf ruhiger, und sanfter Schlaf ist das grösste Herabstimmungsmittel des Pulses; die Absonderung der Säfte wird, wie schon erwähnt, reichlicher und gleichförmiger. — Bei manchen Menschen tritt jedoch zuweilen das Geräusch des Schnarchens ein, das von einer Erschütterung des erschlafften Gaumensegels hergeleitet wird.

Ohne Schlaf vermag der Organismus seine Existenz nicht zu behaupten; Soldaten schliefen endlich unter dem Donner des Geschützes ein; ein ruhiger Schlaf hängt von der normalen Stimmung der Organe ab, und deutet auf Gesundheit, daher in allen hitzigen und vielen chronischen Leiden Störung des Schlafes in die Reihe der krankhaften Erscheinungen tritt.

In je aufgeregterem Zustande die Thätigkeit des Nervensystems sich befindet, desto schwerer vermag sich das bildende Leben mit demselben durch Ruhe in das Gleichgewicht zu setzen, daher die quälende Schlaflosigkeit bei vielen Krankheiten des Nervensystems, und die Wohlthätigkeit des endlich eintretenden Schlafes zur Milderung derselben, ja der Schlaf kann bis zur Würde einer wahren Krise sich erheben, wie wir bei dem *Delirium cum tremore* denselben als die wichtigste oft einzige Krise beobachten.

Das Bewusstseyn ist jedoch während des Schlafes nicht in absoluter Ruhe, sondern oft wird durch äussere oder innere Eindrücke das Gehirn in Thätigkeit gesetzt, und es tritt der Zustand des Träumens ein. — Dieses wird durch das relative Uebergewicht des Ganglien-

systems über das Selbstbewusstseyn begründet; zugleich scheint der Schlaf die Thätigkeit des Venensystems zu erhöhen, dessen Hauptsitz im Unterleibe ist, wofür der durch zu vielen Schlaf herbeigeführte *Abdominal plethora* und übermässige Thätigkeit der Leber spricht. — Im Wachen wird die arterielle Thätigkeit erhöht, ihr Hauptsitz ist in der Brust, daher die häufigen Brustkrankheiten durch zu heftige Bewegung.

Der Traum.

Traum ist das Daseyn bewusster Vorstellungen im Schlafe. — Im strengsten Sinne scheint der Mensch jedoch während des Schlafes stets zu träumen, denn jederzeit, wenn wir plötzlich erweckt werden, nehmen wir eine eben verschwindende Vorstellung wahr, und glauben geträumt zu haben, welches durch die Wirkung der dunklen Ideen leicht zu begreifen ist. — Anderseits lehrt die Erfahrung, dass man die Zeit des Schlafes pünktlich bestimmen könne, wenn man zu irgend einem Geschäfte in einer bestimmten Stunde erwachen will. — Dies wird erklärt, dass wir überhaupt eine gewisse Quantität Vorstellungen während des Schlafes in uns ansammeln, die zur angegebenen Zeit enden.

Da nun die Bilder des Schlafes von eben dem Gefühl des Wohl- oder Missbehagens begleitet werden, so ist auch der Wille zum Theile in Thätigkeit, daher die verschiedenen Bewegungen, die selbst bis zur Stimme und Sprache oder zum Traumreden gesteigert werden. — Ist das Gefühl von Lust oder Unlust äusserst lebhaft, so kann es bis zur mächtigen und kraftvollen willkürlichen Bewegung gesteigert werden, ungeachtet die Erkenntnissseite das ruhende Bewusstseyn nicht erregt, was im krankhaften Zustande des Gangliensystems in dem dunklen Gebiete des Nachtlebens seinen Grund hat, und dies ist der Zustand der sogenannten Nachtwandler,

die blos durch dunkle Vorstellungen ohne Wahrnehmung zu ihren Handlungen getrieben werden.

Die Träume überhaupt sind oft Nachhall der Eindrücke des vorhergegangenen Tages, das Gehirn nämlich ist noch durch dieselben in Bewegung, daher träumen wir häufig von Gegenständen, deren Betrachtung uns früher beschäftigte. — Aber auch ein heftiger Andrang des Blutes zum Hirne weckt innere Vorstellungen von verwandten Gegenständen auf, daher vorzüglich die Träume von blutigen Scenen, Feuersbrünsten, Herabstürzen von Höhen, deren Auffassung für den praktischen Arzt von grosser Wichtigkeit ist.

Ursachen des Schlafes.

Unter die Ursachen des Schlafes gehören alle jene Umstände, die das Blut vom Hirne ableiten, daher die Neigung des Schlafes nach lauen Bädern, bei der Verdauung, nach heftiger Bewegung, die vorzüglich die festen und flüssigen Theile erschöpfen. — Aber auch vermehrter Andrang des Blutes zum Gehirn bewirkt Schlaf, daher gewisse betäubende Substanzen, als Opium und andere narcotische Mittel. — Endlich ist noch Ruhe der Sinne und der Bewegungsorgane, daher Einförmigkeit, lange Weile, eine Hauptursache des Schlafes. — Letzteres erklärt sich, weil durch Mangel an Eindrücken das Blut im Gehirne in minderer Thätigkeit ist, mehr sich mit den vegetativen Functionen beschäftiget; es ist auch hieraus zu erklären, dass das Blut, das bei thätigen Menschen reichlich in die Muskeln strömt, und sich stets zersetzt und wieder bildet, bei Unthätigkeit mehr in den Gefässen unter der Haut durch Fettablagerung sich auszeichnet, daher Ruhe und Schlaf überhaupt das Fettwerden begünstigen.

Bei Thieren finden wir, dass manche sehr grosse Lagen von Fett absetzen, und dann in den Winterschlaf

verfallen, so der Bär, das Murmelthier, der Dachs, der Igel, die Fledermaus. — Ihre thierische Wärme vermindert sich, das Athmen ist langsam, sie nähren sich durch Absorption ihres Fettes. — Alle Functionen sprechen sich als *vita minima* aus. — Sie rollen sich embryonenartig zusammen. — Zu diesem Winterschlaf trägt die Kälte bei, und wir sehen, dass Menschen bei grosser Kälte einen unwiderstehlichen Hang zum Einschlafen bekommen, besonders nach Genuss hitziger Getränke, wodurch das Blut zu den Hautgefässen, und zu den Gefässen des Gehirns hingetrieben wird, daher der leichte Zustand des Erfrierens.

Die Dauer des Schlafes richtet sich nach dem Alter, Constitution, Klima, Jahreszeit und Gewohnheit. — Je hervorstechender das Gangliensystem vorwaltet, und je minder das animale Nervensystem ausgebildet ist, desto länger ist seine Dauer, daher das ganze Fötusleben ein Zustand des Schlafes ist, daher Säuglingen und Kindern periodisches Annähern zum Fötusleben als früherem Zustande, der noch nicht vom äusseren Naturleben abhängt, so wie Greisen vieler Schlaf Bedürfniss ist.

Für den erwachsenen Menschen sind bei gehöriger Thätigkeit 7 Stunden zur gänzlichen Erholung der Kräfte hinreichend. — Hier gilt der Grundsatz: 2 Stunden vor und und 5 Stunden nach Mitternacht, sind für den Schlaf die zweckmässigsten. – Berechnet man die Zeit des Schlafes während der Kindheit, bei Krankheiten und im Greisenalter, so ergibt sich, dass der Mensch den dritten Theil des Lebens im Schlafe zubringt. — Menschen im heissen Klima schlafen länger und öfters. — Durch Gewohnheit haben jedoch Menschen bei sehr wenig Stunden des Schlafes doch ein hohes Alter erreicht.

Den Erzählungen von ungewöhnlich langem Schlafe liegt oft Trug zum Grunde, doch gibt es mehrere durch unzweifelhafte Thatsachen beurkundete Fälle eines durch mehrere Wochen, ja bis 18 Monate andauernden Schlafes. — Die beglaubigte Geschichte aller bisher bekann-

ten Schläfer habe ich an einem andern Orte zusammengestellt *).

Das Erwachen erfolgt nach geschehenem Ersatz der Nerventhätigkeit allmälig, indem die Sinneseindrücke wieder in ähnlicher Ordnung, jedoch der Gesichtssinn am spätesten wiederkehren, und das Bewusstseyn nach kurz vorübergehender Verwirrung zur neuen Thätigkeit erwacht, der ganze Organismus fühlt sich zu neuer Thatkraft gestärkt und erquickt. — Wird man jedoch vor vollendeter Erholung aus dem Schlafe plötzlich erweckt, tritt oft für den ganzen Tag Missmuth und Unthätigkeit ein.

Aus dem tiefsten Schlafe erwecken nur ungewöhnlich starke Eindrücke, in den spätern Stunden mildere, da die Empfänglichkeit zum Theil schon hergestellt ist, am leichtesten jene des Tastsinns und des Gehörs.

Selbst die Veränderung gewohnter Eindrücke auf gewisse Sinnesorgane ist zum Erwecken hinreichend, so erwacht der Müller beim Stillstehen der Mühlräder, der an Nachtlicht Gewohnte beim Erlöschen desselben, der bei einer langen Rede Einschlafende bei Beendigung derselben.

Nach Ocken wirkt das Licht während des Tages unaufhörlich in verschiedenen Abstufungen der Helligkeit, Stärke und Färbung. — Dadurch wird der Sehnerve und durch ihn das Hirn anhaltend desoxydirt. — (Hier ist also beständige Reizung während des Wachens zugegen. — Das Licht entzieht daher dem Hirne den Sauerstoff und würde so in electrisches Fluidum verwandelt**). — Das Blut muss folglich mit vermehrter Kraft und in grösserer Menge zur grauen Substanz (in welcher ein Uebergewicht des Gefässsystems Statt findet) hinströmen, als im finsteren Zustande, daher wird endlich die Arteriosität erschöpft, es hört der Gegensatz gegen die

*) Vergl. Bischoff's Heilungsmethode an der k. k. Josephs-Akademie pag. 295—309.

**) Vergl. I. B. S. 23.

Marksubstanz auf, und es tritt Ruhe des Hirnes ein, die wir Schlaf nennen. — Jene Thiere schlafen daher am längsten, die am meisten graue Substanz, und zugleich die grösste Sinnesthätigkeit haben. — Dies ist der Fall bei den Vögeln, die sich mit dem Untergang der Sonne zur Ruhe begeben. — Bei Amphibien und Fischen ist die graue Substanz unbedeutend, mithin auch die Thätigkeit der Bewegungs- und Sinnesorgane, sie sind in beständigem Schlummer, nie in wirklichem Schlaf.

Athmen, Kreislauf und die Ernährung haben keine Perioden einer unterbrochenen Thätigkeit, da das Gangliensystem durch seine vielfältige Trennung, durch seine Verbindung mit Blutgefässen, durch die gleichförmige Wirkung seiner Organe in steter Spannung erhalten wird. — Die Periode des Schlafes hängt von der täglichen Umdrehung der Erde um die Axe — (Rotation) — ab. — Bei Nacht ist der Einfluss des Lichtes, das stete Einströmen des elektrischen Fluidums aufgehoben, die Wärme vermindert, das animale Nervensystem in Ruhe versenkt, die polare Spannung zwischen Rinden- und Marksubstanz im Gehirne aufgehoben.

2) Von der willkürlichen Bewegung.

(Motus voluntarius.)

Die Sinne vermitteln die Wahrnehmungen der Aussenwelt, diese mögen körperliche Erscheinungen oder geistige Mittheilungen durch die Sprache seyn, sie stellen daher die aufnehmende Seite des geistigen Lebens dar.

Die willkürliche Bewegung verwendet aber unsere Glieder zur Dienstbarkeit des Geistes, indem sie die uns angenehmen Gegenstände an sich zu ziehen oder zu ent-

fernen sucht. — Sie wirkt daher auf die Veränderungen der uns umgebenden Körperwelt entweder durch die Glieder körperlich, oder geistig durch Mittheilung vermittelst der Sprache oder Schrift. — Die willkürliche Bewegung ist somit die nach aussen wirkende Seite des geistigen Lebens. — Sinne und willkürliche Bewegung vermitteln daher den Uebergang des Körpers ins Geistige und sind dem Thierleben ausschliessend eigen.

Die willkürliche Bewegung nennen wir jene, die wir nach der Bestimmung unseres Geistes vornehmen oder unterlassen können. — Im Pflanzenreiche ist auch Bewegung, aber nur unwillkürliche unter der Herrschaft des organischen Lebens. — In der Thierwelt ist diese vegetative Bewegung ebenfalls, allein es tritt eine neue, die willkürliche hinzu, welche bei Wirbellosen am ausgebildetsten in den Insecten, durch Gelenke und Flügel, bei Wirbelthieren am vollkommensten in der Klasse der Vögel durch den Flug ausgezeichnet ist. — Auch die Athmungsorgane laufen den Bewegungsorganen parallel; wir finden sie am meisten ausgebildet in den Insecten und Vögeln. — Bei letzteren ist nebst dem Athmen die Stimme in höchster Entfaltung vorhanden.

Beim Menschen ist die willkürliche Bewegung zwar nicht in der höchsten Ausbildung vorhanden, doch ist sie dem Geistigen zugewendet als Sprache ein ausschliessendes Eigenthum desselben.

Die Organe der willkürlichen Bewegung sind die Muskeln. — Das Vermögen der Muskeln durch Reize zu einer eigenthümlichen Thätigkeit (der Zusammenziehung) bestimmt zu werden, nennt man Muskelreizbarkeit oder Irritabilität im engeren Sinne.

Im allgemeinen Sinne versteht man unter Irritabilität überhaupt die Reizbarkeit d. i. das Vermögen durch äussere Eindrücke zur Thätigkeit bestimmt zu werden.

Das Vermögen der Nerven Eindrücke zu empfangen und von ihnen auf eigenthümliche Art in Thätigkeit versetzt zu werden, nennt man Sensibilität.

Diese Thätigkeit der Nerven besteht aber in Empfindung und Vorstellung. — Der Nerve reagirt daher, zieht sich aber nicht zusammen. — Wie die Eindrücke durch die Nerven dem Gehirne mitgetheilt werden und zum Bewusstseyn gelangen, so trägt nun der Nerve vom Gehirn und Rückenmark aus, die willkürliche Bewegung in alle Theile des Körpers, und so wird nun durch die Kraft des Willens diese Bewegung den zu ihrer Ausführung dienenden Muskeln mitgetheilt.

Die Muskeln sind daher gleichsam die Bothen, oder Vollführer des menschlichen Willens. — Vorzüglich dienen dazu die Extremitäten für körperliche, die Zunge, der Kehlkopf für geistige Bewegungen, die daher auch vor allen den grössten Muskelapparat besitzen. — Wir sehen auch, dass die Bewegungswerkzeuge den höchsten physischen Unterschied des Menschen von den übrigen Geschöpfen begründen durch aufrechten Gang, zwei Hände und Sprache.

Durch die Sinneswahrnehmung entsteht das Wissen, durch den Verstand an der Hand der Erfahrung geleitet, entspringt hieraus die Wissenschaft.

Die Bewegung aber ist dem andern Kreise der menschlichen Thätigkeit zugewandt, und aus ihr entsteht die Kunst. — Was durch Form, Figur, Farbe, Klang und Sprache an Kunstwerken geschaffen wurde, erkennt als seinen Ursprung die Bewegung; es fehlt daher den Thieren die Kunst, weil ihnen die Idee fehlt.

Das Verhältniss der Irritabilität zur Sensibilität wurde in der allgemeinen Physiologie abgehandelt.

Die Irritabilität hört nicht mit dem letzten Athemzuge auf, sondern dauert nach der Verschiedenheit der Todesart gewöhnlich länger, wenigstens eine Stunde noch fort. — So lange die Mischung der Organe nicht aufhört, dauert der Lebensprocess, und erst mit dem Uebergang in den chemischen oder Faulungsprocess erlischt die Irritabilität.

Die Kraftäusserungen der Muskeln sind nach dem

Tode bei kaltblütigen Thieren besonders Amphibien länger andauernd als bei warmblütigen, und bei diesen in den unwillkürlichen Muskeln wieder länger als bei den willkürlichen. — Nysten fand die Dauer bei einem enthaupteten Menschen in folgender Ordnung: am längsten der rechte Vorhof, dann der linke, darauf die Muskeln des Rumpfes, dann der oberen, später der untern Extremitäten, hierauf die Iris, Speiseröhre (gegen $1\frac{1}{2}$ Stunde); die rechte Herzkammer 1 Stunde, Magen und Gedärme $\frac{3}{4}$ Stunden, am kürzesten die linke Herzkammer. — Die Erstarrung im Tode tritt mit dem Erkalten der Leiche ein, und dauert bis zur beginnenden Faulung; sie ist die letzte Wirkung der Irritabilität der Muskeln, und nach der Todesart, Jahreszeit und Witterung sehr verschieden.

Da die Irritabilität ausgedrückt in den Muskeln erst bei den Aktinien erscheint, an und für sich aber auch den niedersten Thieren zukommt, ja auch Spuren derselben bei den Vegetabilien sich zeigen, so erstreckt sie sich über die Bildung des Muskels, so wie die Empfindung über die Nervensphäre hinaus, d. h. sie ist nicht blos an diese Organe gebunden.

Ausser der Muskelbewegung, wodurch feste Theile einander genähert, und Flüssigkeiten fortbewegt werden, gibt es noch eine Bewegung durch feine haarförmige Fasern gleich Wimpern von $\frac{1}{100}$ Linie, die ein freies Ende haben. — Man nennt sie die Flimmerbewegungen durch Wimperhaare, durch diese scheinen nur Flüssigkeiten fortbewegt zu werden, ohne dass die Wände sich zusammenziehen. — Diese Flimmerbewegungen zeigen sich vorzüglich bei Embryonen im Ei, bei Muscheln, wo die Wimpern immer nach der einen Seite sich bewegen, und bei allen Wirbelthieren mit Ausnahme der Fische in den Respirationsorganen und weiblichen Genitalien. — Nach Purkinje flimmert die Schleimhaut des Eileiters in ihrer ganzen Ausdehnung im befruchteten und unbefruchteten Zustande; eben so die der Luftröhre und

Nasenhöhle, nicht aber jene des Kehlkopfes. — Vielleicht werden durch diese Bewegungen die Absonderungen der Schleimhäute weiter befördert, so wird der Bronchialschleim aus der Tiefe der Lungen während des Schlafes auf den Kehlkopf abgesetzt, und aus diesem beim Erwachen durch den Schleimauswurf entfernt.

Die Muskelfasern, deren Structur bei den zusammengesetzten Geweben, und deren Bestandtheile in der Anthropochemie betrachtet wurden, sind meistens gerade, theilen sich nicht, sind von zartem Zellgewebe eingeschlossen, und verbinden sich nicht mit den benachbarten Fasern. — Im Leben besitzen sie einen hohen Grad von Dehnbarkeit und Elasticität, enthalten sehr vieles Blut, und wenigstens einen Nervenfaden, im Tode sind sie weich, leicht zerreissbar und wenig ausdehnbar. — Nach Prevost und Dumas bilden die Nerven in den Muskeln Schlingen, die von einem Nerven zum andern gehen, und dann mit einem Nervenstamm zum hintern Theil des Rückenmarkes zurückkehren.

Wenn sich ein Muskel zusammenzieht, krümmen sich die Fasern im Zickzack unter einem Winkel, der stets unter 50 Grade beträgt, die Faser selbst wird dadurch eigentlich nicht kürzer, sondern die Enden derselben nähern sich.

Alle Thätigkeit der Muskeln äussert sich durch Zusammenziehung, und Ausdehnung oder Expansion; in letzterer ist der Muskel im Zustande der Ruhe und erschlafft. — Die Muskeln werden daher in Hinsicht auf die Bewegung in Beuger — *(Flexoren)* — und Strecker — *(Extensoren)* — unterschieden, ihre Wirkung ist daher eine antagonistische, wovon selbst die kreisförmigen und sackförmigen Muskeln nicht ausgenommen sind. — Am Rumpfe sind die Streckmuskeln, in den Extremitäten die Beuger vorherrschend. — Wird ein Gelenk gestreckt, so tritt die Axe eines Knochens in die Richtung der fortgesetzten Axe des andern, bei der Beugung neigen sich die Axen beider Knochen unter einem Winkel.

Die willkürlichen Muskeln gehen an ihren Enden in Sehnen über, wovon die eine sich an einen festen Punkt, die andere an einen zu bewegenden Theil ansetzt. — Sie wirken fast sämmtlich auf Knochen, deren Bewegungen durch die Ueberknorpelung der Gelenkköpfe, durch Zwischenknorpel, durch die Sesambeine, durch die Schleimbeutel, so wie in den Gelenken durch die Synovia erleichtert werden.

Die Wirkung der Muskeln richtet sich nach den physikalischen Gesetzen des Hebels, denn die Knochen, in so fern sie um den Drehpunkt des Gelenkes sich bewegen, sind physische Hebel. — Nur wenige als das Herz, die Muskeln des Darmkanals, des Afters und der Harnblase, wirken als zusammenziehend.

In dem Hebel verhält sich die Kraft zur Last wie umgekehrt die Entfernung vom Ruhepunkt — *(Hypomochlium)*.

Je weiier daher die Kraft vom Ruhepunkte entfernt ist, um eben so viel geringer darf sie seyn, desto mehr verliert man hingegen an Zeit.

Der Hebel zerfällt in den zweiarmigen und einarmigen.

Bei dem zweiarmigen Hebel — *(vectis heterodromus)* — ist der Ruhepunkt in der Mitte, wie bei einer Wage. — Im Organismus kommen Muskeln dieser Art nur selten vor. — Z. B. Bei dem Rollmuskel des Auges, bei der Verbindung des Hinterhauptes mit der Wirbelsäule.

Bei dem einarmigen Hebel — *(vectis homodromus)* — ist der Ruhepunkt am Ende. — Er ist wieder zweifacher Art. 1) Wo die Kraft am andern Ende, die Last in der Mitte sich befindet (Traghebel). — 2) Wo die Kraft in der Mitte, die Last am andern Ende wirkt (Wurfhebel).

Die meisten Muskeln wirken als Hebel der letztern Art, da ihr Anheftungspunkt dem Ruhepunkt näher liegt, als der Anheftungspunkt der Last. — Es muss daher die Kraft um sehr Vieles grösser seyn als die Last, und ein grosser Theil der Muskelkraft geht so verloren, allein bei geringer Bewegung der Kraft wird eine grosse

Geschwindigkeit in Hinsicht der Last bewirkt. — Ueber dies sind die Muskeln noch oft unter sehr spitzigen Winkeln an den Knochen befestiget, wodurch die Kraft dem Ruhepunkte noch näher gerückt wird und wieder viel verloren geht.

Die Kraft der Muskeln ist an und für sich sehr gross und hängt von der Anzahl der Fasern, von der Dicke des Bauches, auch von dem Einflusse des Gehirnes ab; so beobachtet man bei Zorn, Hirnwuth und Convulsionen ausserordentliche Stärke. — Von den Intromathematikern wurden sie aber zu sehr überschätzt. — Bei sehr grosser Anstrengung zerreissen die Muskelfasern im Leben sehr selten, eher die Sehnen, oder es entsteht ein Knochenbruch. — Indessen gibt es doch Berstungen des Herzens, besonders der linken Kammer desselben. — In der Leiche zerreissen die Muskeln leicht.

Wenn der Deltamuskel mit ausgestreckten Armen ein Gewicht von 30 Pfunden zu halten im Stande ist, wozu noch das Gewicht des Armes gegen 5 Pfunde kömmt, so bildet der Oberarm und Vorderarm einen Hebel, dessen Ruhepunkt in der Gelenkhöhle des Schulterblattes, die Kraft an der Insertion des Deltamuskels, die Last aber das Gewicht an der Hand in einer wohl sechsmal grösseren Entfernung vom Ruhepunkte darstellt, daher muss die Kraft des Deltamuskels um sechsmal stärker seyn, als das Gewicht der Last. — Hiezu kömmt noch der Umstand, dass die Muskelbündel in schräger Richtung sich im Anheftungspunkte vereinigen, und dieser selbst einen schiefen Winkel bildet, daher nach Borelli eine Kraft von 1760 Pfund, um die Last zu heben, erforderlich wäre.

Arten der Bewegung.

Durch die verschiedene Muskelthätigkeit werden die zahlreichen Stellungen und Bewegungen des Körpers hervorgebracht. — Sie sind: das Stehen, der Gang,

das **Laufen**, **Springen**, **Kriechen** und **Schwimmen**.

Bei der **aufrechten Stellung** fällt der Schwerpunkt in die Beckenhöhle zwischen die Fuge des Schambeines und das Kreuz, seine Grundfläche ist dann der Raum zwischen beiden Füssen, daher steht der Mensch viel fester auf beiden Füssen, als auf einem, weil aus der grösseren Grundfläche der Schwerpunkt nicht so leicht hinausgerückt wird, als aus der kleineren. — Geschieht dieses, so wird es der Mensch sogleich gewahr, und sucht durch antagonistische Bewegungen ein Gegengewicht herzustellen, um den Fall zu verhindern, wozu Uebung und Gewohnheit sehr viel beiträgt, daher fallen Kinder weit leichter und häufiger als Erwachsene, besonders leicht auf den Kopf, da dieser im kindlichen Alter ein relatives Uebergewicht besitzt. — Das Fallen auf die Stirne ist selten von Bedeutung, wohl aber der Fall auf den Hinterkopf oft gefahrvoll in seinen Folgen.

Bei dem Stehen wird der Kopf durch die Muskeln, die von den Halswirbeln zum Hinterhaupt gehen, unterstützt, diese wirken, wie jeder Wirbel, als Hebel der ersten Art, der Rumpf zieht die Wirbelsäule nach vorne, daher die Rückenmuskel sie gerade ziehen, die Lendenwirbel müssen am meisten gehalten werden, daher die Ermüdung bei langem Stehen. — Die Wirbelsäule wird durch ihre vierfache Krümmung sehr geeignet die ganze Last zu tragen. — Das Becken ruht auf den Köpfen der Schenkelbeine, und wird durch die Gesässmuskeln unterstützt, damit es mit dem Rumpfe nicht nach vorne falle. — Die Streckmuskeln des Unterschenkels hindern das Vorwärtsfallen der Oberschenkel, und die Last des Körpers wird auf das Schienbein fortgepflanzt, welches durch den Druck des Oberschenkels eine Neigung erhält nach vorne zu fallen, hieran wird es durch die kräftigen Wadenmuskel gehindert; die sich mit der starken Achillessehne an den Höcker des Fersenbeines als ein verhältnissmässig langer Hebelarm unter einem

geraden Winkel ansetzen, folglich weiter vom Ruhepunkt, als die Last inserirt sind. — Dadurch gewinnen sie ungemein an Kraft, und werden fähig, die Last des ganzen Körpers zu tragen.

Bei dem Sitzen ruhen die Streckmuskeln der untern Gliedmassen, der Stamm wird von den Muskeln des Rumpfes gehalten, daher das wohlthätige Ausruhen.

Bei dem Liegen fällt der Schwerpunkt in die grösste Fläche, die meisten Muskeln befinden sich ausser Thätigkeit, die Gliedmassen sind mässig gekrümmt. — Dies ist die Lage der Ruhe, daher bei dem Zustande der Fieber der Instinct durch das Gefühl der Mattigkeit den Kranken hiezu nöthigt. — Es ist daher ein höchst wichtiger Grundsatz von seltener Allgemeinheit, dass jeder Fieberkranke zu Bette gebracht werde. — *Ubi febris, ibi lectus.* — Auf der rechten Seite ist die Lage die wohlthuendste, da hier das schwerste Eingeweide, die Leber, eine feste Unterlage erhält, und auf den Magen am wenigsten drückt.

Das Gehen wird nur möglich, indem der Mensch auf einem Fuss zu stehen vermag, worauf nun der Schwerpunkt fällt; nun wird die Ferse durch die Wadenmuskeln gehoben, der Schwerpunkt über den Fuss herausgerückt; damit nun der Körper nicht vorwärts falle, setzen wir den andern Fuss vor und übertragen den Schwerpunkt darauf. — Durch das Sinken und Erheben des Schwerpunktes bei dem Gehen beschreibt der Körper eine gekrümmte Linie nach unten und oben, wie auch nach rechts und links. — So einfach die Bewegung des Gehens zu seyn scheint, so hat sie doch bei jedem Individuum gleich den Gesichtszügen nnd der Stimme etwas Eigenthümliches, so dass man den Menschen schon aus dem Gange zu erkennen vermag. — Das Gehen auf ebenem Boden ermüdet bei der gleichförmigen Abwechslung der Streck- und Beugmuskeln wenig, wohl aber geht bei dem Gange mit gestrecktem Knie und Fussgelenke viel Kraft verloren. — Bei dem Aufwärtssteigen

werden die Wadenmuskeln, die hier unter einem spitzen Winkel wirken, bei dem Abwärtssteigen die Strecker des Unterschenkels vorzüglich angestrengt.

Das Laufen erfolgt durch grössere und schnellere Schritte, als bei dem Gehen, der Schwerpunkt wird weiter vorwärts geworfen; —um ihn mit dem andern Fusse schnell aufzufangen, werden die Knie nach vorne, die Fusssohle nach hinten gebogen, wobei sich der hintere Fuss früher erhebt, als der vordere die Erde berührt, es gibt daher stets kleine Zwischenräume, wo der Körper nicht unterstützt ist, sondern in der Luft schwebt.

Das Springen wird durch eine schnelle Streckung und Beugung der untern Glieder mit schnell darauf erfolgender Streckung der Knöchel, Knie und Hüftgelenke hervorgebracht; ist der Boden elastisch, wird der ganze Körper durch den erzeugten Stoss in die Höhe geworfen. — Springen mit einem Fuss ist Hüpfen.

Zum Schwimmen ist der Mensch nur durch Kunstfertigkeit geschickt, obgleich seine specifische Schwere jener des Wassers fast gleich, und selbst minder als jene des Meerwassers ist, sein schwerer Kopf und sein aufrechter Gang mit nach vorne gerichtetem Gesicht machen ihn hiezu minder tauglich als die übrigen Säugethiere. — Nur auf der Rückenlage kann er den grössten Theil des Kopfes in dem Wasser halten, daher auch geübte Schwimmer in dieser Lage mit der wenigsten Anstrengung schwimmen.

Bei dem gewöhnlichen Schwimmen wird der Leib in horizontale Haltung gebracht, die Brust durch Einathmen ausgedehnt, die Handfläche gegen das Wasser in einem Bogen nach unten und aussen, dann nach hinten bewegt, mit den Füssen der Stoss nach hinten geführt, so wird der Mensch durch den Gegendruck des Wassers nach vorwärts geschoben. — Menschen, welche Gefahr laufen, ohne schwimmen zu können, zu ertrinken, würden diesem Unglücke leichter durch ruhige Lage entgehen; gerade die unnützen durch Furcht

veranlassten heftigen Bewegungen führen um so schneller zum Untergang.

In den Muskeln ist die Quantität des Blutes bedeutend, es entsteht bei ihrer Bewegung eine Art von Voltaischer Säule, wo der Muskel den Oxygenpol, der Nerve den Hydrogenpol darstellt. — Geschieht nun durch die Wirkung des Willens vermittelst der Nerven ein Reiz auf die Muskeln, so pflanzt sich dieser bis in die feinsten Muskel- und Gefässfasern fort; wo ein Reiz ist, ist grösserer Säftezufluss, es wird daher mehr Blut in den Muskelfasern sich anhäufen, diese werden dadurch gekräuselt, gerunzelt, und ihre Enden nähern sich, so dass sich im Zickzack der oben erwähnte Winkel bildet.

Auf dieser Winkelbildung beruht die Verkürzung und Zusammenziehung der Muskeln, auf ähnliche Art, wie wir nach physikalischen Gesetzen sehen, dass ein angefeuchteter Strick sich verkürzt, indem das Wasser zwischen seine Fasern tritt. — Auf ähnliche Art entsteht die Zusammenziehung, und wenn der Reiz zu wirken aufgehört hat, durch das Zurücktreten der Säfte, die Streckung des Muskels.

Borelli und Haller glaubten, der Muskel gewinne bei der Verkürzung so viel an Dicke, als er an Länge verliert. — Swammerdam und Glisson meinten, er dehne sich nicht so viel an Dicke aus, als er an Länge verliere, indem das Wasser im Gefässe sinkt, wenn ein in dasselbe getauchter Arm sich bewegt. — Boerhaave suchte jedoch den Grund dieser Erscheinung darin, dass anfangs durch Zusammenpressung des Zellgewebes eine Abnahme an Volumen, später eine Zunahme entstehe.

Prochaska folgte in späterer Zeit der Idee, dass das Blut im Muskel sich rareficire, daher in einen gasartigen Zustand übergehe; durch die Nerven wird nun ein electrischer Process bei ihrer Thätigkeit herbeigeführt, durch diesen krümmen sich die durch den gasförmigen Zustand ausgedehnten Muskeln, und müssen sich verkürzen, indem das gasförmige Blut durch die Wir-

kung der Electricität in einen tropfbar flüssigen Zustand durch den Wechsel der Pole, nach dem Gesetze der Voltaischen Säule, zurückkehrt.

3) Von der Stimme und Sprache.

(Vox et loquela.)

Durch die willkürliche Bewegung suchen wir uns auf unmittelbarem Wege Gegenstände zu nähern oder zu entfernen; durch die Stimme geschieht dies auf mittelbarem Wege, indem thierische Organismen wechselseitig ihre Gefühle auch in der Ferne mittheilen, und so sich zu wechselseitigem Beistande aufzufordern vermögen. — Wie durch den Willen das einzelne Individuum zur Bewegung bestimmt wird, so werden durch die Stimme oft Tausende zu ähnlicher Bewegung aufgefordert.

Die Stimme ist ein Ton, welcher bei Thieren durch die Schwingungen der Luft aus den Lungen bei dem Durchgang durch die Stimmritze — *(rima glotidis)* — hervorgebracht wird. — Eine Stimme kömmt daher blos jenen Thieren zu, die mit wahren Lungen athmen, daher Säugethieren, Vögeln und nur einigen Reptilien. — Bei den Insecten wird sie blos durch die Flügel vermittelt, das Pflanzenreich ist überhaupt stumm.

In der unorganischen Natur erscheint jedoch eine ähnliche Bewegung in der Luft durch den Klang.

Das eigentliche Organ der Stimme ist der Kehlkopf, er liegt unter dem Zungenbein vor dem Schlundkopf, zwischen beiden Carotiden, den inneren Inguralvenen, dem umschweifenden und sympathischen Nerven. — Seine Bestandtheile wurden S. 149 erwähnt.

Hilfsorgane sind die Luftröhre, die Lungen, der Mund und die Nasenhöhle.

Im gewöhnlichen Zustande wird die Stimme durch eine, mit einem gewissen Grad von Anstrengung verbundene Ausathmung erzeugt; die ausströmende Luft geht an den Stimmritzenbändern vorbei, bringt hier eine zitternde Bewegung hervor und wird zugleich in eine schwingende Bewegung versetzt.

Ist der Einfluss des Willens auf diese Organe gehemmt, wie dies bei Durchschneidung des Vagus in seinem oberen oder unteren (zurücklaufenden) Kehlkopfnerven geschieht, so geht die Stimme verloren, eben so wenn durch eine Wunde unter dem Kehlkopf, wo die Stimmbänder nicht mehr erzittern, die Luftröhre geöffnet wird.

Die Stimme erzeugt sich in den untern Stimmritzenbändern — (*ligamenta thyreoarytaenoidea inferiora, ligamenta glottidis,* Schildgiessbänder, Schildknorpelgiessbeckenbänder) — indem diese in eine schwingende Bewegung versetzt werden; bleiben diese unverletzt, so geht bei Vernichtung aller übrigen Theile des Kehlkopfes die Stimme nicht verloren. — Die oberen Stimmritzenbänder (von den Alten ganz richtig auch die falsche Stimmritze genannt) haben mit der Erzeugung der Töne nichts zu thun, denn nur die untern erzittern, wie die Versuche an lebenden Thieren beweisen, auch haben die Wiederkauer nur die untern Stimmbänder.

Sie entspringen von der Mitte des Schildknorpels, sind im getrockneten Präparate 11 Linien lang, gehen gerade nach hinten zur vorderen Fläche der Giessknorpel. — Sie nähern sich vorne einander in der Breite einer Linie, und bilden eine dreieckichte Spalte, welche die Stimmritze heisst, deren Schenkel nach hinten $4\frac{1}{2}$ Linie von einander entfernt sind. — Der ganze Kehlkopf wird von der fortgesetzten Schleimhaut des Rachens umkleidet, die zugleich das Zungenkehldeckelband, und zwei Giesskehldeckelbänder bildet. — Zwischen den beiden Stimm-

bändern beugt sich die Schleimhaut gegen die hintere Fläche des Schildknorpels um, wodurch zwei Taschen oder Schleimhöhlen — *(Sinus Galeni seu Morgagni)* — entstehen, zu deren jeder eine quere Oeffnung zwischen dem obern und untern Stimmbande führt.

Dass die Durchschneidung des Vagus Verlust der Stimme zur Folge hat, war schon Galen bekannt, daher auch Sömmering diesen Nerven Stimmnerven nannte. — Er scheint sich zum Beinerven wie Empfindungs- und Bewegungsnerve, oder wie die hinteren und vorderen Wurzeln der Rückenmarknerven zu verhalten. — Daher glaubt Arnold, dass, wenn der Vagus ein Empfindungsnerve, der Beinerve ein motorischer ist, nicht jener, sondern dieser vermög seines Einflusses auf die Stimmmuskeln *nervus vocalis* genannt werden müsse. — Er führt für diese Ansicht an, dass eine Ziege nach Vernichtung dieses Nervens stimmlos wurde, dass oft nach Verletzung des Rückenmarks am Halse Stimmlosigkeit erfolge. — Bell beobachtete bei einer krankhaften Affection des Beinervens, dass nicht nur der Kopfnicker und Kapuzenmuskel, sondern auch die Muskeln des Schlundes und Kehlkopfes zusammengeschnürt wurden, wie dies bei der Wasserscheu der Fall ist. — Auch ich habe bei den Unglücklichen, die ich an der ausgebrochenen Wasserscheu einst als Arzt im allgemeinen Krankenhause zu Prag behandelte, stets die Stimme sehr heiser und fast erloschen bei sonst vollem Bewusstseyn beobachtet. — Retzius machte die Erfahrung bei einem Kinde, welches ohne Gehirn und verlängertem Mark geboren wurde, wo nur der Beinerve einen Centraltheil hatte, dass es durch 18 Stunden athmete, schrie und schluchzte, also war Stimme ohne Vagus vorhanden.

Bei der Stimme wird unterschieden: 1) Die Höhe und Tiefe. — 2) Die Stärke. — 3) Die Annehmlichkeit. — 4) Der jeder Stimme eigenthümliche Charakter, wodurch sie sich von allen übrigen unterscheidet, dass man aus der Stimme das Individuum zu kennen im Stande ist.

Die Höhe hängt eben so, wie bei dem Ton von der grösseren Geschwindigkeit, die Tiefe von der minderen Geschwindigkeit der Schwingungen ab, und sie wird durch die Veränderung des Kehlkopfs hervorgebracht, welcher durch die Stimmritzenbänder einem Saiteninstrumente, durch die Schwingungen der Luft aber einem Blasinstrumente zu vergleichen ist.

Die Schildgiessmuskeln — *(m. thyreoarytaenoidei)*, — die bei Bildung der Stimme von äusserster Wichtigkeit sind, so wie die hinteren und seitlichen Ringgiessmuskeln, eben so die Giessmuskeln und Ringschildmuskeln, erhalten nach einem von Prof. Römer in dieser Hinsicht sorgfältig bearbeiteten frischen Präparate ihre Nerven sowohl vom obern als zurücklaufenden Kehlkopfnerven, die sich hier durch Zweige verbinden. — Magendie glaubte, dass die Schildgiessmuskeln, so wie die Ringgiessmuskeln blos von dem zurücklaufenden Aste, die Giessmuskeln aber blos vom obern Kehlkopfaste Nerven erhielten. — Daher sind, wenn auch die Thätigkeit der obern Nerven gestört ist, doch die untern thätig, und aus diesem Grunde erlischt auch bei den vielfachsten und verschiedensten Bewegungen die Stimme selten.

Die Gesetze, nach welchen die Veränderungen des Stimmorgans erfolgen, sind:

1) Die Lage des Kehlkopfes. — Bei höherer Stimme wird er erhoben, daher verkürzt und der Mundhöhle genähert; dieses geschieht durch den *Musculus stylohyoideus*, durch den *digastricus* (bei befestigtem Unterkiefer), *milohyoideus*, *geniohyoideus* und *thyreohyoideus*. — Diese erhalten ihre Nerven vom obern Kehlkopfaste. — Bei tiefer Stimme wird aber der Kehlkopf herabgezogen, er sinkt herunter, und der Raum in der Mundhöhle wird erweitert. — Dieses Herabziehen geschieht durch den *Musculus sternohyoideus*, *sternothyreoideus* und *omohyoideus*. — Das Aufheben des Kehlkopfes begünstiget der in die Höhe gehobene Kopf, daher bei hohem Gesang die Ver-

längerung des Halses. — Das Herabsinken begünstiget der nach vorne gebeugte Kopf; daher die Bassisten den Kopf niedersenken.

Dieses Gesetz wird durch alle Blasinstrumente bewiesen; denn wenn wir bei einer Flöte die nächsten Löcher öffnen, so entstehen hohe Töne, strömt der Ton aber bei der untersten Oeffnung heraus, so wird er am tiefsten, weil hier das Instrument wie eine lange Saite schwingt.

2) Die Enge der Stimmritze. — Die Stimmritze kann durch verschiedene Muskeln verengert und erweitert werden.

Verengert wird sie durch die schiefen und durch den queren Giessmuskel — *(arytaenoidei obliqui* und *transversus)* — dann durch die seitlichen Ringgiessmuskeln — *(cricoarytaenoidei laterales)*. — Erweitert wird sie durch die hinteren Ringgiessmuskeln — *(cricoarytaenoidei posticei)*, — durch die Schildgiessmuskeln — *(m. thyreoarytaenoidei)* — zwei für die Stimme höchst wichtige Muskeln, und durch die vorwärts befindlichen Ringschildmuskeln — *(cricothyreoidei)*.

Wird nun die Stimmritze verengert, so wird die Stimme um so höher, bei ihrer Erweiterung um so tiefer, wie auf physikalische Art bei Blasinstrumenten, je enger der Durchmesser, desto höher, je weiter, desto tiefer der Ton wird. — Z. B. Bei Flageolet und Flöte, bei Oboe und Fagot.

3) Die Spannung der Bänder. — Wie eine gespannte Saite einen höheren, eine minder gespannte einen tieferen Ton von sich gibt; so wird auch bei stärkerer Spannung der Stimmritzenbänder ein höherer, bei minderer Spannung ein tieferer Ton hervorgebracht werden. — Die unteren Bänder der Glottis werden bei der Zusammenziehung mehr gespannt und schwellen mehr an, verengern daher zugleich die Stimmritze, und so entsteht dann ein hoher Ton; daher sehen wir, dass durch heftiges Singen vermöge der Anspannung der Stimmritzenbänder Heiserkeit, die sich durch hohe Töne aus-

drückt, entsteht. — Wenn aber ein entzündlicher Reiz in der Gegend der Stimmritzenbänder vorhanden ist, so erschlaffen sie, da sie im Anfange mehr Serum absondern; durch diese erschlafften Bänder wird dann die Stimme heiser, rauh und tiefer, was häufig bei Katarrhen der Fall ist.

Wenn man den Kehlkopf und die Luftröhre einer Leiche oder eines Thieres ausschneidet und mittelst eines Blasebalges Luft einbläst, kann man unter günstigen Umständen Töne hervorbringen, deren Tiefe und Höhe mit ihrer Länge, und dem Grade der Spannung übereinstimmen, so dass, wenn nur die Hälfte schwingt, die Octave, bei $\frac{2}{3}$ Schwingungen die Quinte erhalten wird.

4) Die Geschwindigkeit des Tones. — Ein schnell sich bewegender Luftstrom erzeugt einen hohen, ein langsamer einen tiefen Ton, daher sehen wir, dass der Wind durch die Ritzen der Fenster einen feinen, hohen, zischenden Ton, eben so auch zwischen den Gipfeln der Bäume hervorbringt, während der Sturm selbst mit einem tiefen Gebrause verbunden ist. — Eben so trägt ein schneller, stark herausgestossener Ton zur Höhe der Stimme bei, ein langsamer ist tiefer, daher strengen auch die hohen Töne viel mehr an. — Wird die Stimme übermässig erhöht, so erfolgen Misstöne, und im höchsten Grade schliesst sich die Stimmritze; auf ähnliche Art gibt ein Blasinstrument durch einen äusserst schnellen, heftigen Ton eine misstönende Höhe.

Die Stärke der Stimme wird durch den Umfang der Brust und des Kehlkopfes und durch die Geräumigkeit seiner Höhlen, eben so der Rachen-, Mund- und Nasenhöhle bedingt, worin die Stimme durch Resonanz verstärkt wird, daher haben Männer eine kraftvollere Stimme als Frauen und Kinder.

Die Anmuth der Stimme gründet sich auf die gehörige Befeuchtung der Luftröhre, des Kehlkopfes, der Mund- und Nasenhöhle (daher die heisere Stimme nach anstrengendem Sprechen); und auf die besondere Elasti-

cität und Weichheit der Knorpel, daher die sanftere Stimme der Frauen und Kinder.

Der eigenthümliche Charakter der Stimme bei jedem Menschen geht aus dem besonderen Baue des Stimmorgans mit Rücksicht auf Alter, Geschlecht, Temperament und Gewohnheit hervor. — Dieser Charakter ist in jedem Menschen so ausgezeichnet, dass man ihn eben so leicht aus der Stimme als aus den Gesichtszügen erkennt.

Der Gesang ist eine durch Uebung erworbene Fertigkeit, die Stimme mit höheren und tieferen Tönen langsamer oder rascher nach den Gesetzen der Melodie abzuändern. — Er setzt eine durch Uebung erlangte grosse Beweglichkeit der Stimmorgane voraus. — Zu seiner Anmuth trägt eine kräftige Brust, harmonisch gebautes Stimmorgan, Vollkommenheit der Bildung der Mund- und Nasenhöhle, der Zähne und der Lippen bei.

Der Mensch vermag in höheren Tönen zu singen, als es ihm nach dem Baue seines Larynx zukömmt; dieses nennt man daher durch die Fistel singen, und diese Falsett- oder Halsstimme hängt nach Liscovius von der Möglichkeit ab, die Bänder des Larynx durch Uebung verschiedentlich zu spannen, den hintern Theil der Stimmritze so zu schliessen, dass nur ein kleiner vorderer offen ist.

Die Töne der Stimme.

Die Stimme gehört nebst dem Auge, Athem und Puls wahrhaft zu den Kardinalzeichen in Krankheiten.

Bei dem Sprechen werden schwingende Bewegungen, und dadurch ein Erzittern der Brusthöhle hervorgebracht, das selbst mit der Hand zu fühlen ist. — Ist in der Lungenschwindsucht eine Aushöhlung der Lunge da, so ist das Zittern besonders stark. — Am deutlichsten ist der Wiederhall der Stimme in der Achselhöhle, zwischen deren innerem Rand des Schulterblattes und

der Wirbelsäule und nach vorne in dem Winkel zwischen dem Schlüsselbein und Brustbein zu vernehmen. — Er ist besonders hell bei der feinen Stimme der Weiber und Kinder, undeutlich bei starker und tiefer Stimme der Männer.

Die besonderen Modificationen der Stimme sind der Wiederhall, das Brusttönen und der Ziegenton.

Der Wiederhall — (Resonanz, *Bronchophonie)* — ist ein lauteres Tönen der Stimme, als im gesunden Zustande Statt findet, oder ein Vorkommen derselben an besonderen Stellen. — Sie tritt vorzüglich bei der Verdickung und Verhärtung (Hepatisation) der Lungen nach vorausgegangener Entzündung, oder bei noch rohen Tuberkeln, im ersten Stadium der Phtisis ein, die Luftröhrenäste stellen hier einen stärkeren Leiter der Töne nach innen dar. — Es ist, als käme die Stimme aus dem Ende des Stethoscops ohne Trichter.

Das Brusttönen — *(Pectoriloquie)* — findet Statt, wenn die deutlich articulirte Stimme aus der Stelle der Brust, wo das Stethoscop angebracht ist, hervorgeht, dasselbe der Länge nach durchstreicht, und so zum Ohre gelangt. — Sie entsteht bei einer Aushöhlung der Lunge, die mit den Luftröhrenästen communicirt, ist diese mit erweichter Tuberkelmasse oder Eiter gefüllt, so scheint die Stimme mehr auf dem Ende des Stethoscops zu bleiben. — Ist der Lungenabscess mit einer dicken Membrane ausgekleidet, so scheint die Stimme hart, fast metallisch klingend, je mehr die Höhle mit Eiter angefüllt ist, desto undeutlicher ist die Pectoriloquie, dies geschieht vorzüglich, wenn sich die Expectoration bei Schwindsüchtigen mindert, oder unterdrückt ist.

In Spitälern findet man in manchen Zeiten, besonders bei grosser Kälte, unter einer grossen Zahl von Schwindsüchtigen kaum einen mit Pectoriloquie, in andern Zeitperioden, besonders bei feuchter nasskalter Witterung, sehr viele; dies erklärt sich, indem bei herrschendem Froste die Entzündungszufälle gesteigert,

daher die Secretion des Eiters gemindert wird, während bei feuchter Witterung die Lungen mehr erschlaffen, und der Auswurf in grösserer Menge ausgesondert wird.

Der Ziegenton — *(Aegophonie)* — gleicht dem Meckern einer Ziege, er durchstreicht nie das Stethoscop; er ist am deutlichsten am untern Winkel und äussern Rand des Schulterblattes, und besonders vernehmlich, wenn die Lunge durch alte Pseudomembranen mit dem Brustfell verwachsen ist, wie auch bei anfangender Ergiessung einer Flüssigkeit zwischen den Lungen und dem Brustfell. — Er ist ausgezeichnet, wenn in der Pleuritis die Ausschwitzung beginnt, und wenn gegen das Ende der Krankheit das Exsudat resorbirt wird, daher oft ein Zeichen der Genesung.

Stimmorgane der Thiere.

Der Kehlkopf besteht bei allen Säugethieren aus denselben Knorpeln wie bei dem Menschen, doch zeichnet sich dieser durch grössere Giessknorpel, schwächere Seitentaschen und geringere Entwickelung der keilförmigen Knorpel aus. — Mehrere Affen haben häutige Säcke vor dem Kehlkopf, die tief am Halse herabsteigen, und durch eine Oeffnung zwischen dem Kehldeckel und Schildknorpel mit dem Kehlkopf in Verbindung sind. — Der Heulaffe hat eine trommelartige Erweiterung des Zungenbeins, der Löwe einen ungeheuer grossen Kehlkopf. — Bei Fleischfressern ist der Ringknorpel viel grösser als der Schildknorpel, bei den Wiederkauern fehlen die Taschen und oberen Stimmbänder. — Bei Katzen, Eseln und Schweinen sind besondere Häute, wodurch das Schnurren und Grunzen bedingt wird. — Der Bär hat die Stimmbänder neben einander liegend.

Die Vögel haben keinen Kehldeckel, jedoch einen doppelten Kehlkopf, der obere besteht aus sechs Knorpelstücken, der untere — *(larynx bronchialis)* — ist an der Stelle, wo sich die Luftröhre theilt, doch fehlt dieser

dem Geier und dem Strausse. — Er wird durch eine Leiste, den Bügel, in zwei Hälften getheilt, die den Oeffnungen der Luftröhre entsprechen, die Haut verdoppelt sich, und bildet ein vorspringendes Band, ähnlich den Stimmbändern. — Zur Spannung und Erschlaffung haben die Singvögel fünf, die Papageien drei Muskelpaare, Raubvögel nur ein Paar, Hühner gar keines. — Wird die Luftröhre über dem untern Kehlkopf nach Cuvier durchschnitten, so entstehen doch die Töne, jedoch schwächer.

Die Amphibien haben keinen Kehldeckel. — Die Geckoeidechsen und jungen Krokodile schreien. — Der Frosch hat einen weiten mit Stimmbändern versehenen Kehlkopf, der die letzte Stimme im Thierreiche bildet, sein Kehlkopf geht unmittelbar in die Bronchien über.

Die Töne verschiedener Insecten haben ihren Grund in den Bewegungen der Flügel, und in den Oeffnungen des Leibes, durch welche bei jedem Athemzuge Luft ein- oder ausströmt, wie bei den Cicaden, Wespen und Fliegen. — Bei den Bockkäfern und Todtengräbern verursacht die Reibung des Mittelrückens mit dem hintern Rande des Vorderrückens auf mechanische Art ein knisterndes Geräusch.

Die eigenen Töne des Fluges bei den Netzflüglern, Heuschrecken, Käfern, hängen nicht von dem Flügelschlag ab, denn wenn diese abgeschnitten werden, dauert der Ton doch fort, sondern von den Schwingkölbchen und dem hinter denselben befindlichen Luftloch — *(Stigma)*.

Bei den Grillen findet sich hinter dem ersten Luftloche des Hinterleibes eine halbmondförmige von einer zarten Haut geschlossene Grube, in der zarten Haut befindet sich ein Muskel, welcher sie in Bewegung setzt, und unter ihr ist eine Luftblase, in welcher der Ton wiederhallt. — Johann Müller, hielt diese Blase für das Gehörorgan.

Der Todtenkopf — *(Sphynx Atropos)* — äussert un-

ter den Schmetterlingen bei Berührung einen eigenen schreienden Ton, den Reaumur und Passerini im Kopfe suchten. — Im Kopfe ist eine Höhle, welche mit dem mittleren durch Aufeinanderlegung beider Hälften des Rüssels gebildeten Kanale zusammenhängt. — Um ihren Eingang liegen Muskeln, welche durch ihre Bewegungen die Luft aus der Höhle treiben, und die über sie wie ein Trommelfell gespannte Haut in schwingende Bewegung setzen.

Von der Sprache.

Alle Thiere, die zu ihrer Erhaltung wechselseitiger Hilfe bedürfen, haben von der Natur ein eigenes Vermögen, ihre Gefühle durch gewisse äussere Zeichen sich gegenseitig bekannt zu machen erhalten. — Das Vermögen, seine Gefühle durch äussere Zeichen auszudrücken, heisst überhaupt Sprache.

Die Sprache bedarf daher nicht jederzeit in diesem Sinne der Stimme, sondern sie wird in eine Gefühls- und Begriffssprache eingetheilt; jene drückt blos die Empfindung durch Instinct aus, kömmt vielen Thieren zu, ist dem Menschen angeboren und bei allen Völkern gleich. — So gibt jeder Mensch Freude, Leiden, Zorn, Muth auf gleiche Art zu erkennen, dies ist die Natursprache.

Die Begriffssprache ist das Vermögen, unsere Empfindungen und Vorstellungen durch bestimmte Zeichen auszudrücken,und diese Sprache theilt sich:

1) In die Ton- und Wortsprache, wo nämlich zur thierischen Stimme die menschliche Freiheit hinzutrat und eigene Laute bildete, die die Gegenstände bestimmt bezeichnen. — Diese articulirte Begriffssprache ist nur dem Menschen eigen, obgleich articulirte Töne einige Thiere, wie Papageie, Staare, vermöge des Baues ihrer Zunge, nachsprechen lernen; ohne jedoch damit Begriffe zu verbinden.

Die Begriffssprache ist die auffallendste Erscheinung, wodurch sich das geistige Leben des Menschen von jenem der Thiere unterscheidet. — Sie ist für den Verstand, was die Nahrung für den Darmkanal, was die Luft den Lungen, was das Licht dem Auge, daher der Stoff, dessen der Verstand zur Aeusserung seiner Thätigkeit, des Denkvermögens bedarf.

2) Die Geberdensprache oder Mimik. — Unter Geberde versteht man den Ausdruck und die Veränderungen der Miene, des Blickes, der Betonung der Laute — (Declamation), — der Muskelbewegung der Extremitäten und der gesammten körperlichen Haltung. — Sie sind die äussere Darstellung des inneren Menschen, um seine Gefühle, daher den Znstand des Gemüthes, folglich dessen Ruhe oder aufgeregte Thätigkeit (die Leidenschaften) auszudrücken. — Was die Sprache dem Verstande, ist die Geberde dem Gemüthe. — So wie die Wortsprache künstlich nach den Gesetzen der Grammatik sich darstellt, gibt es auch eine künstliche Geberdensprache, die Mimik.

3) Die Schriftsprache. — Wie die Stimme anfangs die Empfindungen in Worten nachzuahmen suchte, so bestrebte sich der Verstand diese symbolisch aufzufassen, und aus dem rohen Zustand der Zeichenkunst ging die Schrift hervor.

Die Begriffssprache überhaupt bedient sich zu ihren Zeichen als Tonsprache articulirter Laute, die in Selbst- und Mitlaute eingetheilt werden. — In der Luftröhre werden nur Selbstlaute hervorgebracht, und der Gesang der Vögel besteht in einer Reihe solcher Laute; die Vocale gehören mehr der vegetativen Seite des Lebens an. — Durch Verbindung der Mitlaute entstehen Worte, indem nämlich der Mund, Zunge, Gaumensegel und Nasenhöhle in eine eigene Thätigkeit versetzt werden, wodurch dann die verschiedenen Worte, die die Sprache zusammensetzen, entstehen. — Offenbar bestimmen die Mitlaute den Genius einer Sprache, und durch die Ein-

fügung der Selbstlaute entsteht die Verschiedenheit der Worte.

Bei den Selbstlauten ist der Mund offen, der Lauf der Stimme über die Lippen gerade, die Nase geschlossen. — Sie sind die reinsten Töne. — Ihr Organ ist die Lunge und der Kehlkopf.

Unter den Selbstlauten sind a und u entgegengesetzt. — Bei a ist der Mund am weitesten geöffnet, es ist am leichtesten auszusprechen, nach ihm die Lippenbuchstaben b, m, p, daher sind die ersten Worte der Kinder Papa, Mama. — Doch hat dieser Buchstab fünf Abänderungen in den Sprachen.

Bei e öffnet sich die Zunge und der Mund etwas mehr, es gibt ein geschlossenes, ein offenes und dumpfes e.

Bei i berühren die Seiten der Zunge die vorderen Backenzähne, der Zungenkanal ist dabei am engsten. — Folgt ein Selbstlaut auf i, so verwandelt es sich in den Mitlauter j, den in der slavischen Sprache das g darstellt.

Bei o ist der Mund weniger offen als bei a, und geht mit aufsteigendem Kehlkopf in denselben über, daher der eigene mitten inneliegende Laut in der englischen und ungarischen Sprache.

Bei u sind die Lippen am wenigsten geöffnet, der Zungenkanal am weitesten.

Bei den Mitlauten wird der Ton in den verschiedenen Theilen der Mundhöhle (in den Kiefern) gebrochen, und wir vermögen sie nur in Verbindung mit einem Selbstlaute auszusprechen.

In allen Sprachen gibt es eigentlich nur 14 Mitlaute, nämlich: b, d, f, g, h, ch, k, l, m, n, r, s, sch, w.

C ist entweder k oder ds, p ist verstärktes b, q ist kw, t verstärktes d; x ist ks, z ist ts.

Sie zerfallen nach den Organen, die zu ihrer Bildung mitwirken, in Lippen-, Zahn-, Gaumen-, Kehl-, Lungen- und Nasenlaute.

Lippenlaute sind: b, p, m, w.

B mit geschlossenen dann schnell geöffneten Lip-

pen; — m mit geschlossenen Lippen, wo der Ton durch die Nase streicht, daher ist er zum Theil Nasenlaut; — w durch kleine Oeffnung der Lippen mit durchstreichender Luft.

Zahnmitlaute sind f, s und sch.

F mit eingezogener an die oberen Schneidezähne gebeugter Unterlippe und vorstehender Oberlippe, wird daher auch als Lippenlaut betrachtet, es kann von Kindern und zahnlosen Greisen nicht gut ausgesprochen werden; — s der zischendste durch die Vorderzähne geschärfte Laut mit schwebender Spitze der Zunge. — Liegt die Zunge zu locker an, und senkt sich die Spitze, so entsteht sch.

Gaumenlaute sind: d, t, l, n.

Bei d verrichtet die Zunge, was die Lippen bei b, sie berührt den vorderen Gaumen und die Schneidezähne, und fährt mit geöffnetem Munde von ihnen los. — Bei l legt sich die Zunge fest an den knöchernen Gaumen, so dass der Schall von beiden Seiten vordrängen muss. — Bei n schliesst sich die Zunge an die Zähne, so dass der aus der Stimmritze kommende Laut durch die Nase ausströmt, daher hält Rudolphi diesen Buchstab für den einzigen Nasenton. — Wird hiebei der weiche Gaumen in die Höhe gespannt, so entsteht der Nasenlaut, ausgezeichnet in der französischen und polnischen Sprache. — Das Th der Griechen und Britten bildet einen eigenen Mittelton zwischen d, v, und s, wobei die Zunge breit zwischen die Ränder der obern und untern Vorderzähne gelegt, dann schnell zurückgezogen wird.

Die Kehllaute — *(Gutturales)* — werden an dem hintern Gaumen in der Kehle gebildet. — Sie sind: g, k, r.

G unterscheidet sich von k, wie b von p. — Bei g berührt die Seitenfläche der Zunge die Backenzähne, die Spitze die untern Vorderzähne, so dass die Luft aus der Kehle durch den Gaumen gestossen wird, bei k schwingt sich ihre Seitenfläche noch mehr an die Ba-

ckenzähne. — Bei r ist die Lage der Zunge wie bei l, doch erfordert es eine bis zur Härte gespannte Zunge, welche durch Erzitterung die Luft in Schwingung versetzt, daher ist er der schwerste Buchstab, und wird von Kindern erst im Knabenalter gelernt, und gewöhnlich durch l ersetzt.

Lungenlaut ist h und ch.

H ist nur ein Hauch durch die erschlaffte Stimmritze, der durch den folgenden Selbstlauter stärker wird, daher von einigen kaum ein Mitlauter genannt wird. — Doch herrscht es in den slavischen Sprachen sehr vor. — Ch ist ein durch die Stimmritzenbänder verstärktes h, wobei der hintere Theil der Zunge fast wie bei k, am Gaumen liegt. — Im Spanischen ist x ein tiefes ch. — Einen eigenthümlichen der ungarischen Sprache eigenen Laut bildet die Sylbe gy, der das Mittel zwischen t und einem sanften ch hält.

Nach Verschiedenheit der Völker gibt es sowohl bei Selbst- als Mitlauten sehr häufige nur durch Uebung zu erlernende Abstufungen, worauf sich die Aussprache gründet. — Diese beruht auf der höchst verschiedenen Betonung, deren vorzüglich die Selbstlauter a, e, o durch höheren oder tieferen Laut in der deutschen, ungarischen und englischen Sprache fähig sind, deren jeder drei bis vier Töne (das a nach Walker fünf Töne) bildet. — Auch sch ist durch seine gelinde oder scharfe Aussprache vorzüglich in der französischen und slavischen Sprache höchst ausgezeichnet. — Diese Betonung wird nur durch vielfältige Uebung und Gewohnheit erlangt, daher auch bei sonst richtiger und umfassender Kenntniss einer Sprache der Fremde sich immer von dem Inländer unterscheidet.

Wie nach physikalischen Gesetzen die angeschlagene Saite den Ton, so ruft nach physiologischen die Empfindung den Laut hervor, so dass wir sie nach ihrer Verschiedenheit eben so durch das Wort, wie unwillkürlich durch die Mienen ausdrücken, das Wort sucht die gehabte

Vorstellung körperlich wieder zu geben, ist daher die verkörperte Idee. — Anfänglich bildete die Stimme den Eindruck nach, den der Gegenstand auf den Sinn des Gehörs machte, daher nach Champollion schon die Aegypter die Thiernamen nach ihrer Stimme bezeichneten. — Bei allen Völkern ist die ursprüngliche Sprache den verschiedenen Naturgegenständen nachgebildet. — Diese Laute blieben, bis mit zunehmender Ausbildung das Harte und Rauhe derselben allmälig verschwand, daher haben noch die ungebildeten Sprachen die meisten aus der Natur der Gegenstände entlehnten Bezeichnungen — *(Onomatopöen)*.

Die Bauchredner — *(Ventriloqui, Engastromythi)* — waren schon im Alterthums bekannt. — Sie sollen nach einigen bei dem Einathmen sprechen, nach Lauth ungewöhnliche Töne aus der Kehle oder Brust hervorbringen. — Ausgezeichnet unter ihnen waren Fitz James, Comte, und Alexander. — Es scheint, dass sie eine besondere Fertigkeit besitzen, durch das Dämpfen der Stimme ihre wunderbare Täuschung hervorzubringen, deren Grund bisher nicht bekannt ist. — Wahrscheinlich vermögen sie die Stimmritze sehr zu verengern, so dass nur wenig Luft hervortritt, und den Kehldeckel über dieselbe zu legen, wodurch die Resonanz der Stimme auf die Luftröhre beschränkt wird.

II. Functionen
zur Erhaltung der Gattung
oder
die Zeugung.

Das oberste Grundgesetz und der letzte Zweck der Natur ist die Erhaltung. — Die Erhaltung ist aber zweifach. — 1) Seiner selbst, oder der Individuen, die jedoch als begränzte Wesen nothwendig sowohl ein Stadium des Werdens als des Vergehens in sich tragen, und überhaupt der allgemeinen Auflösung anheimfallen. — 2) Der Gattung, indem die Natur durch stetes Hervorbringen neuer Individuen die Gattung zu erhalten, und so das blos Zeitliche in das Fortbestehende zu verwandeln sich bestrebt.

Der Process, durch den die Natur überhaupt neue Individuen hervorbringt, heisst Zeugung — *(Generatio)* — oder nach einem unbestimmteren besonders von französischen Physiologen angenommenen Ausdruck Reproduction. — Aus dieser Benennung entsteht leicht Verwirrung, indem die deutschen Physiologen unter Reproduction die Verrichtungen der Ernährung begreifen, die allerdings im gewissen Sinne als stets fortgesetzte Zeugung zu betrachten ist.

Schon in den alten Elementen der unorganischen Natur stellt die Erscheinung des Feuers ein Analogon

der Zeugung auf, in dem es auf alle jene Körper sich fortpflanzt, wo es die Bedingung seiner Existenz findet, und somit sich stets erzeugend einwirkt.

Im Reiche der organischen Welt äussert sich die Zeugung in einzelnen Organismen durch den ununterbrochenen Ersatz der verlorenen Stoffe vermittelst der Ernährung als einer fortgesetzten Zeugung, die sich im höheren Grade durch den Wiederersatz verlorener Gebilde, auch ganzer Theile bei den niederen Thieren, daher durch Wiedererzeugung — *(Regeneratio)* — ausspricht, und so vermag endlich auch ein Individuum die sämmtlichen Theile hervorzubringen, was die eigentliche Zeugung — *(Generatio)* — ist.

Die Zeugung überhaupt zerfällt in die freiwillige — *(Generatio spontanea, aequivoca)* — und in die Erzeugung durch Fortpflanzung — *(Generatio propagatoria, s. secundaria)*.

Erstere ist jene, welche kein Wesen ähnlicher Art voraussetzt und sie liegt der ersten Schöpfung zu Grunde. — Auf diese Art entstehen im Pflanzenreiche die grüne Priestley'sche Materie, die Baregine, die Pilze, Wassergallerte; im Thierreiche die Infusorien, Eingeweidewürmer und auf höherer Stufe die Laus. — Die Bedingungen dieser Erzeugung sind vorzüglich Wärme und Feuchtigkeit.

Die Erzeugung durch Fortpflanzung setzt Individuen gleicher Art voraus. — Sie ist zweifach:

1) Die einsame oder geschlechtslose Zeugung — *(Generatio univoca)*.

2) Die Geschlechtliche — *(G. sexualis)*.

1) Die geschlechtslose Zeugung wird durch ein einziges Individuum vollbracht, indem sich ein einzelner Theil vom Organismus trennt und selbstständig wird. — Dies geschieht auf dreifache Art:

a) Durch Spaltung oder Sprossen — *(propagatio fissipara)* — indem ein Theil, der einerlei Structur mit dem Ganzen hat, vom Organismus abfällt, und für sich

bestehend fortlebt. — Dieses sehen wir häufig bei Pflanzen, beim Einsenken abgeschnittener Reiser in die Erde; auch gründet sich hierauf die Fortpflanzung vieler Gewächse, die sich nur in den Boden einsenken und neue Wurzeln und Blätter treiben. — Im Thierreich ist dies bei vielen Infusorien, Kugelthieren, Oscillatorien, Naïden, Planarien und Armpolypen, so auch bei Regenwürmern der Fall. — Doch ist es nicht ausgemacht, dass der abgerissene Hintertheil zu einem vollständigen Wesen sich wieder erzeuge.

b) Durch Knospen — *(gemmae)* — d. i. ein besonderer Theil wächst aus dem Ganzen hervor, bildet sich zu einem gewissen Grade aus, und fällt dann ab. — Diese Knospen sind daher neue Gebilde des älteren Organismus und dies ist der Fall mit den Knollen, Zwiebeln, bei Algen, Schwämmen. — Bei den Glockenthierchen, Korallen, Seemoosen — *(Sertularia)*. — Hierauf gründet sich in der Oekonomie die Fortpflanzung durch das Pfropfen und Oculiren der Bäume.

c) Durch Keimkörner — *(Sporae)*, — d. i. es bilden sich eigene runde Kügelchen, die eine Art von Eiern darstellen. — So pflanzen sich mehrere Medusen, die Seeblumen — *(Actiniae)*, — Seesterne — *(Asteriae)*, — Seeigel — *(Echini)*, — Seeblasen — *(Holothuriae)*; — im Pflanzenreiche mehrere Pilze, als die Trüffeln, so auch das Meergras — *(Tange, Fucus)* — fort.

2) Die geschlechtliche Zeugung zerfällt in zwei Abtheilungen:

a) In jene ohne Begattung — *(sine coitu)* — wo noch keine Verschiedenheit des Geschlechtes Statt findet, sondern die Organismen sind sämmtlich blos weibliche Thiere; es bildet sich in ihnen ein eigenes Organ, das die Eier ausscheidet. — Die Eier sind den Knospen zu vergleichen, sind runde Körper, die die Mutter von sich gibt, woraus sich Junge bilden. — Sie entstehen aus mehreren Bildungspunkten durch Uebergang vom Flüssigen in Festes, welches das Materielle des Embryo in

sich trägt. — Sie bilden eine geschlossene Haut und enthalten Eiweiss und die Narbe; — sie unterscheiden sich von den Keimkörnern, weil sie aus weiblichen Geschlechtstheilen abgesondert werden, die in traubenförmigen Eierstöcken bestehen, daher sind auf den niederen Stufen blos weibliche Thiere; hieher gehören unter den Mollusken die Muscheln — *(Acephalae)* — und mehrere Eingeweidewürmer, unter diesen die Blasenwürmer.

b) Die zweite Abtheilung der geschlechtlichen Zeugung begreift jene, wo eine wahre Begattung, d. i. die Vereinigung von zweierlei Geschlechtern vorhanden ist — *(Coitus)*.

Diese Geschlechtszeugung oder Fortpflanzung mit Begattung ist zweifach:

1) Es sind zwar beide Geschlechter vorhanden, jedoch noch nicht an zwei Individuen vertheilt, sondern in einem vereint — Zwitterbildung — *(Hermaphrodismus)*. — Unter diesen Zwittern sind einige nach der Lage der Theile fähig sich selbst zu befruchten — Selbstzwitter. — Hieher gehören einige Austern, Landschnecken, die Bandwürmer; unter den Vegetabilien der grösste Theil der Pflanzenwelt.

In der Vegetation sind im Reiche der Blumen mit bewunderungswürdiger Schönheit und Pracht die mannigfaltigen Formen von Zeugung durch Bildung von Selbstzwittern ausgedrückt, indem in den ersten 20 Klassen des Linné'schen Pflanzensystems die Staubfäden und Staubbeutel die männlichen; die Narbe, der Griffel und der Fruchtknoten (als vereinigten Uterus und Ovarium) die weiblichen Geschlechtstheile darstellen.

Nach Endlicher's neuester Ansicht sollen jedoch die Staubbeutel das thierische Ovarium, die Leitungsstränge des Griffels die Eileiter, und der Blüthenstaub — (Pollen, die Keimkörner oder *Sporae* bei den Cryptogamen) — das Ei selbst — *(Ovulum)* — darstellen. — Die Drüsen der Narbe wären das männliche Organ.

Andere thierische Organismen aber bedürfen wegen

der verschiedenen Lage der Geschlechtstheile zweier Individuen, die sich wechselseitig befruchten — Wechselzwitter. — Hieher gehören die Blutegel, Regenwürmer und Schnecken, wovon jedoch nach v. Baër's Beobachtung die Landschnecken als Selbstzwitter sich selbst befruchten.

2) Die vorzüglichste Begattungsart ist aber jene durch getrennte Geschlechter, welche an zwei Individuen vertheilt sind, die zur Zeugung einer Vereinigung der Geschlechtstheile oder der Beiwohnung bedürfen. — Hier ist der Gegensatz vollständig entwickelt, daher sie meist höher organisirten Thieren eigen ist. — Hieher gehören unter den Pflanzen blos die Klasse der Monoecia, Dioecia, Polygamia. — Unter den wirbellosen Thieren fängt der getrennte Geschlechtsunterschied bei den Sepien an, und steigt durch sämmtliche Insecten bis zur höchsten Klasse der Wirbelthiere empor.

Merkwürdig ist es, dass unter den Insecten bei Blattläusen eine einzige Befruchtung auf mehrere Generationen fortwirkt, während bei den übrigen organischen Wesen zu jeder Fortpflanzung eine neue Beiwohnung erforderlich ist *).

*) Die Blattläuse — *(Aphis)* — sind unter allen Insecten am meisten über die verschiedenen Pflanzen verbreitet. — Leeuwenhoek's, von Gleichen's, Degeer's und besonders Schmidberger's Bemühungen im Jahre 1828 und 1829 verdanken wir die genauere Kenntniss ihrer Naturgeschichte. — Dieser beobachtete in einer reichhaltigen Obstorangerie in Scherben die grüne Apfelblattlaus; sie legt im Herbste die Eier in die Zweige eines Apfelbäumchens; im Aprilmonat enthält die noch nicht geborne, daher noch im Ei befindiiche Blattlaus bereits mehrere Embryonen im Bauche. — Ist sie aus dem Ei geschlüpft, so überzieht sie mit andern heerdenweise die Knospen, so dass diese wie mit grünen Schuppen bedeckt erscheinen. — Nach 10 bis 12 Tagen, gebären sie täglich 4 bis 5 ungeflügelte Junge, im Ganzen durch 10 Tage alle gegen 40 Junge, ohne Zutritt eines Männchens, daher sie schon im Ei befruchtet waren.

Begattungstrieb.

Die organischen Wesen höherer Art werden zur Erhaltung der Gattung durch einen eigenen Trieb, durch den Geschlechtstrieb — *(nisus sexualis)* — aufgefordert, der in dem Generationsleben das ist, was zur Erhaltung des Individuums das Gefühl des Hungers und Durstes; — jedoch waltet zwischen beiden ein mächtiger Unterschied ob, indem das Gefühl des Hungers und Durstes unbezwingbar, der Geschlechtstrieb aber vorzüglich durch die sittliche Würde des Menschen bestimmten Schranken unterworfen ist, und nach moralischen Gesetzen geleitet werden muss.

Die Functionen der Zeugung sind zur Erhaltung des einzelnen Lebens zwar nicht nothwendig, um so wichtiger sind sie aber für den hohen Zweck der Schöpfung: das Ganze im beharrenden Zustand zu erhalten. — Wie der einzelne Mensch durch die Ernährung besteht, so die

Die Nachkömmlinge dieser zweiten Generation sind sämmtlich Weibchen, und haben schon am 10. Tage wieder neue weibliche Junge, wovon jedoch ein Theil nach 12—14 Tagen vier Flügel bekömmt, auf ein anderes Bäumchen fliegt und dort Junge gebärt, und so allseitige ungemeine Vermehrung ihrer Art zu bewirken. — Die Jungen der geflügelten Weibchen (also die vierte Generation) sind wieder ungeflügelt und trächtig, und eben so die fünfte Generation; in der sechsten bis zehnten kommt jedoch (im Juli und August) wieder ein Theil als geflügelte Weibchen zum Vorschein. — Die eilfte bis fünfzehnte Generation im September war wieder unbeflügelt.

In diesem Monate zeigten sich zuerst unbeflügelte Männchen, die sich mit 3 bis 4 Weibchen begatten, und erst diese legen Eier. — Die Fruchtbarkeit eines Blattlausweibchens erstreckt sich daher ohne erneuerter Begattung bis in die 15. Generation, und die Anzahl der Jungen einer einzigen Mutter beläuft sich auf mehrere Billionen; doch dient bei weitem der grösste Theil zahlreichen Insecten, als rothen Milben, Baumwanzen, Ameisen, zur Nahrung.

Natur durch die Zeugung, diese ist eine Erhaltung des Allgemeinen, wo der Mensch über die Schranken der Individualität gleichsam hinaustritt.

Diese Verrichtungen sind bei dem Menschen und den höheren Stufen der Thiere zwei verschiedenen Klassen von Organen übertragen, die, wenn auch nicht den einzigen, doch den Hauptunterschied der Geschlechter begründen.

Die Zeugungsfunctionen zerfallen daher in drei natürliche Abtheilungen. — A. In jene des Mannes. — B. Des Weibes. — C. In die Functionen, die aus Vermischung beider entspringen.

A. Functionen des männlichen Geschlechts.

Die Fähigkeit die Function der Zeugung auszuüben findet vom beendigten Wachsthume bis in das hohe Alter bei dem männlichen Geschlechte Statt; sie fehlt dem Kinde so wie dem Greise.

Wenn der Mensch aus dem Knabenalter in das der Mannbarkeit übergeht (gewöhnlich bei uns nach dem vierzehnten Jahre, in wärmeren Ländern früher), so tritt eine Umwandlung seines ganzen Wesens ein. — Der Körper nimmt eine männliche Gestalt an, am Kinne bricht der Bart hervor, die Schamgegend, die Seiten des Hodensackes, die Achselgruben, zuweilen das Brustbein und die Brustwarzen werden mit Haaren besetzt, die Stimme ändert sich, wird tiefer und kräftiger, neue, bisher ungekannte Gefühle und Sehnsucht treten ein.

Die Organe, die bei dem Manne der Ausübung der Zeugungsfunction vorstehen, führten bisher ein gleichsam schlummerndes Leben. — Sie zerfallen in äussere und innere. — Die äusseren sind der Hodensack, die Hoden, die Samenstränge und die Ruthe. — Die inneren sind ein Theil der Samengänge — *(vas s. ductus deferens)* — die Samenbläschen, die Vorsteherdrüse. — Alle diese Organe zeichnen sich nun durch rasches Wachsthum

aus. — Die Muskeln des animalen Lebens werden röther und stärker, das Arteriensystem herrscht über das venöse hervor.

Die Hoden, deren Thätigkeit bisher schlummerte, sondern nun eine höchst merkwürdige Flüssigkeit, den Befruchtungsstoff oder Samen — *(Sperma)* — ab. — Diese Absonderung findet erst Statt, wenn der Ausbildung des Körpers so weit Genüge geleistet ist, dass die Ernährungsfunction sich fast gänzlich ausgebildet hat, und nun der Organismus einen andern Zweck zu befördern im Stande ist. — Daher die so traurigen Folgen früher physischer Ausschweifungen.

Der Befruchtungsstoff — *(Sperma)*.

Der Befruchtungsstoff oder der männliche Same, stellt eine milchigte im Wasser zu Boden sinkende; Flüssigkeit von eigenem dem Stärkmehl oder den Blüthen der Kastanien oder Berberizen ähnlichen Geruche, und scharfem reizenden Geschmacke dar. — Er färbt blaue Pflanzensäfte grün. — Einige Stunden nach seiner Entleerung wird er hell und durchsichtig, und setzt kleine Krystalle von phosphorsaurem Ammoniak und Magnesia ab.

Seine Bestandtheile sind nach Vauquelin 90 Theile Wasser, 1 Theil Natrum, 3 Theile phosphorsauren Kalk, 6 Theile Schleim. — Er ist schwerer als Wasser, klebrig, ein Theil gerinnt im Wasser und setzt sich als Spermatin ähnlich der Fibrine auf der Oberfläche ab, löset sich jedoch später wieder auf.

Der Same ist der edelste am spätesten und schwersten gebildete Stoff des Körpers, schon Galen und Glisson hielten ihn für edler als das Blut.

Bringt man den Samen eines gesunden Mannes mit Wasser verdünnt unter das Microscop, so bemerkt man eine unzählige Menge Samenthierchen — *(Spermatozoa, animalcula spermatica)*. — Sie sind mit einem runden Kör-

per und langem Schwanze versehen, und sind schon bei Bildung des Samens in den Samengefässen vorhanden, denn man findet sie auch bei Thieren ohne Samenbläschen, wie bei dem Hunde. — Sie wurden zuerst von Hammen, Hartzoeker und Leeuwenhoek 1677 in dem Samen des Hahnes entdeckt. — Wenn der Same zu häufig entleert wird, wie auch bei Kindern, Greisen und Kranken fehlen sie, sie entwickeln sich daher bei grösster Ausbildung des Samens und sind ein Zeichen der Zeugungskraft. — Da sie durch Verdünnung mit Wasser aus dem dicken Samen erst lebendig werden, so gleichen sie den Infusorien und werden zur Gattung der Schweifthierchen — *(Cercaria)* — gerechnet.

Sie sind bei allen Thieren zur Zeit der Begattung vorhanden, ihre Grösse ist aber in keinem Verhältnisse zur Grösse der Thiere, so beträgt ihre Grösse bei dem Hunde $\frac{1}{145}$ Linie, bei Katzen $\frac{1}{125}$, bei der Maus $\frac{1}{25}$, bei dem Pferde $\frac{1}{40}$, bei dem Hahne $\frac{1}{60}$, bei dem Wassersalamander $\frac{1}{5}$, bei den Fischen $\frac{1}{200}$, bei der Weinbergschnecke $\frac{2}{5}$ Linie. — Bei Bastarden, daher bei dem Maulthiere, findet man sie nicht.

Buffon hielt die Samenthierchen für belebte organische Keime, Andry und Lieberkühn für die ursprünglichen Embryone; Leeuwenhoek, Bartholinus und Bory glaubten, sie trügen zur Geschlechtslust bei; ersterer suchte dadurch die Wirkung der Aphrodisiaca zu erklären. — Prevost und Dumas halten sie für das active Princip des Samens ähnlich den Blutkügelchen, die das Element des Blutes sind.

Nach Prof. Czermack sind Ernährung und Zeugung in niederen Organismen analoge Processe, die sich durch doppelte Richtung der plastischen Kraft unterscheiden. — Die Zeugung ist nach aussen gerichtete Ernährung (Wachsthum), die Ernährung nach innen gerichtete Zeugung. — In höheren Organismen geschieht die Ernährung nicht mehr durch einfache Tränkung, sondern es bildet sich ein bestimmter Ernährungssaft

(das Blut), welches in seinen regelmässigen Sphären den Gegensatz zum formlosen Schleimgewebe darstellt. — So zeigt sich auch ein Gegensatz der Producte bei digenischer Zeugung, nämlich der formlosen weiblichen Flüssigkeit, und dem mit thierischen Wesen erfüllten männlichen Zeugungsstoffe. — Es wären also Blut und Samen ähnliche Erzeugnisse, beide sind eiweissstoffig und enthalten belebte organische Atome, ja beide beleben durch den Blut- und Samendunst sowohl den Urthierstoff, als auch die gestaltlose Flüssigkeit des Eierstockes, und wahrscheinlich entwickeln auch beide durch die ihnen innewohnenden organischen Formen den belebenden Aether — *(Vapor sanguinis — Aura seminalis)*. — Im Blute der Thiere sind drei Formen von Blutsphären, die wir in dem Samen der niederen Thiere wiederfinden. — Im Blute waltet die sphärische, im Samen die Längenform vor, wie wir in der Ernährung ein Streben nach innen, in der Zeugung nach aussen finden.«

Die Bereitung des Befruchtungsstoffes erfordert ausser der vollkommenen Organisation der Hoden eine eigene Blutmischung, denn ohne dieser wird doch kein Same erzeugt. — Dies beweisen die Thiere, die nur zu gewissen Zeiten Samen erzeugen; in anderer Zeit fehlt die nöthige Mischung des Blutes. — Eben so finden wir bei durch Krankheit oder hohes Alter geschwächten Männern, dass kein, oder den Geschlechtstrieb wenig aufregender Same erzeugt wird, obschon die Organisation der Hoden nicht geändert ist.

Die hoch oben bei den Nieren entspringenden mit noch frisch gesäuertem Blute erfüllten Samenarterien führen das Blut in die Hoden, zertheilen sich in den Scheidewänden in die feinsten Zweige, umgeben die Samenröhrchen in ihrer ganzen Länge und setzen den Samen langsamer als irgend einen andern Stoff ab. — Die Samengefässe — (*vasa s. tubuli seminiferi*, Samenröhrchen, Samenkanälchen) — haben gleichen Durchmesser, den Monro auf $\frac{1}{200}$, Lauth auf $\frac{1}{165}$ Zoll schätzt. — Ihre

Anzahl belauft sich nach Lauth auf 840 und die Länge eines einzelnen auf zwei Fuss, folglich haben sie sämmtlich 1680 Fuss.

Der Befruchtungsstoff nimmt bei den vielen Krümmungen der Samengefässe in den Hoden und Nebenhoden, in dessen Kopf sie sich durch das Haller'sche Netz und durch 13 bis 20 Ausführungsgänge — *(vasa efferentia)* — ergiessen und dort auf's Neue kegelförmige Kanäle — (die Haller'schen Kegel, *Coni vasculosi testis)* — bilden, nur einen langsamen Lauf durch den Samengang zu den Samenbläschen, wodurch die Reife des Samens befördert wird. — Aus den Samenbläschen wird er bei dem Beischlafe oder nächtlichen Samenergiessungen mittelst kleiner Mündungen neben dem Schnepfenkopf durch die Harnröhre entleeret. — Der Hals der Samenbläschen endet sich nämlich, indem er sich unter einem spitzen Winkel mit dem Samengang verbindet, in einen kurzen Ausführungskanal — *(ductus ejaculatorius spermatis)*, — der die Vorsteherdrüse durchbohrt, und so zur Harnröhre gelangt.

In den Hoden und Nebenhoden ist der Same noch dünn und gelblich, in den Samenbläschen wird er dicker und gelber und erst vom beigemischten Safte der Vorsteherdrüse weiss und milchig. — Ein beträchtlicher Theil wird jedoch wieder in das Blut durch die Saugadern und Venen zurückgeführt, und vermehrt die Lebensvölle, daher die körperliche und die geistige Kraft des Menschen, — so wie übermässige Entleerung desselben die Kraft des Lebens im Keime erstickt, Dahinwelken in der Jugendzeit, grosse Schwäche, Zurückbleiben der Entwicklung des Körpers herbeiführt, und den Grund zum Siechthum legt. — Der wieder aufgesogene Same ist es vorzüglich, der die Veränderungen der kraftvollen Mannbarkeit bedingt. — Das Blut der Thiere pflegt zur Begattungszeit vom Geruch des Samens ganz durchdrungen zu seyn.

Werden die Hoden vor der Mannbarkeit zerstört, so

erhält der Körper des Menschen nicht die schöne Form und den kräftigen Bau. — Der Kehlkopf entwickelt sich nicht (denn es herrscht eine besondere aus höheren Gründen unerklärte Verwandtschaft zwischen den Organen des Halses und der Geschlechtstheile), die Stimme bleibt scharf und hoch, der Bart erscheint nicht, die Brust erweitert sich nicht, die Ansätze der Knochen, wo sich Muskeln einpflanzen, sind wenig ausgedrückt, das Zellgewebe sondert viel Fett ab. — Die Haut ist schlicht und fein, wie bei dem weiblichen Geschlechte.

Verschnittene Hirsche treiben keine Geweihe, sind sie schon vorhanden, so bleiben sie stehen, castrirte Hühner verlieren ihren Kamm und hören auf zu krähen. — Die Thiere werden jedoch durch das Verschneiden ruhiger, sanfter und setzen mehr Fett an, daher der Nutzen der Castration bei Pferden, Rindern, Schafen und Hunden.

Unter den Thieren tragen die meisten Säugethiere die Hoden im Hodensacke, bei dem Kamehle und Elephanten liegen sie in dem Bauche. — Bei den Vögeln und Amphibien befinden sich die Hoden unter den Nieren. — Bei den Fischen heissen sie die Milch, sind zur Laichzeit gross und voll milchähnlicher Flüssigkeit, die sie durch die Kloake von sich geben.

Die Samenbläschen fehlen den Wiederkauern und Hunden. — Hasen, Igel und Maulwürfe haben nebst den Samenbläschen noch Nebenblasen, welche die ihnen fehlende Vorsteherdrüse ersetzen.

Die Ruthe ist bei dem Pferde und Elephanten dick, bei den Rindern und Schafen dünn, bei dem Hunde ist sie mit einem Knorpel versehen, die Vögel haben eine Warze an der Kloake statt der Ruthe, nur der Enterich und der Strauss besitzen selbe.

B. Functionen des weiblichen Geschlechtes.

Das Weib unterscheidet sich von dem Manne durch körperliche und geistige Anlagen — *(Habitus foemininus)*, — welche in der allgemeinen Physiologie p. 168 abgehandelt wurden. — Den Hauptunterschied begründen jedoch die Zeugungstheile oder Geburtstheile. — Sie zerfallen wie bei dem Manne in äussere und innere.

Zu ersteren gehören der Schooshügel oder der Schamberg, die äusseren und inneren Lippen — *(Nymphae)*, — die weibliche Ruthe — *(Clitoris)*, — die äussere Oeffnung der Harnröhre, der Eingang in die Scheide und das Hymen.

Zu den inneren gehören der Fruchtgang oder die Scheide — *(Vagina)*, — der Fruchthälter oder die Gebärmutter — *(Uterus)*, — die Eileiter oder Muttertrompeten — *(Tubae)*, — die Eierstöcke — *(Ovaria)*, — die runden und breiten Mutterbänder.

Da beide Geschlechter Antheil an der Zeugung haben, findet sich eine gegenseitige Beziehung der Geschlechtstheile. — Was der Hode dem Manne, ist dem Weibe der Eierstock, was hier der Samengang, dort der Eileiter; was hier die Samenbläschen, ist dort der Fruchthälter, die Ruthe entspricht dem weiblichen nur kleineren Gebilde und die Nath des Hodensackes dem Eingange des Fruchtganges.

Was einem Geschlechte eigenthümlich ist, erscheint daher bei dem andern minder entwickelt; so hat das Weib eine sehr kleine nicht von der Harnröhre durchbohrte Ruthe, der Mann in den Brustwarzen verkümmerte Milchdrüsen.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich sehr leicht die Erscheinung von Hermaphroditen.

Es sind nämlich einige Theile auf Kosten der andern mehr ausgebildet, doch niemals kommen beide Geschlechtsorgane zu gleicher Zeit im Menschen vor, so

dass er zugleich Hoden und Samenbläschen, Eierstöcke, Fruchthälter und Fruchtgang besässe. — Sehr oft aber sind die Hoden in der Beckenhöhle — *(Cryptorchides)*. — Ist bei diesem Zustand das Scrotum gespalten, und die Spalte im Damme nach innen vertieft, so zeigt sich ein scheinbarer Fruchtgang, die beiden Seiten des Scrotums stellen die Lippen dar, die Harnröhre aber öffnet sich regelmässig durch die Ruthe. — Ist aber die Ruthe zusammengeschrumpft, und öffnet sich die Harnröhre an der obern Verbindung der Hodenspalte, so ist der Fall zugegen, wo solche männliche Zwitter — *(Gynandri)* — für Mädchen bis zur Mannbarkeit angesehen wurden. — Hier gingen die äusseren Theile in die weibliche Form über.

Bei weiblichen Zwittern — *(Androgyni)* — sind die Eierstöcke und der Fruchthälter die Hauptorgane, die äusseren Theile gehen aber in die männliche Form über, daher das Erscheinen von Barthaaren und männlicher Stimme, zuweilen ist die weibliche Ruthe stark vergrössert, im höhern Grade selbst von der Harnröhre durchbohrt, ja selbst die Scheide öffnet sich in selbe (wie die Samenbläschen beim Manne), so dass das Geschlecht, besonders wenn die Scheide auch geschlossen und nur durch die Schamspalte angedeutet ist, sehr zweifelhaft erscheint, und erst nach dem Tode die Zergliederung durch das Daseyn des Uterus und der Ovarien Aufschluss gibt.

Der wichtigste der weiblichen Zeugungstheile ist der Fruchthälter, von Swammerdam *Miraculum naturae* genannt, der hinter der Blase und vor dem Mastdarme liegt. — Er zeichnet sich vor allen andern Gebilden durch die Stärke seiner Wandungen, die aus Muskelfasern, Gefässen und Nerven bestehen, aus, ist mit einem specifischen Gewebe begabt und setzt sich in den Fruchtgang, der nach unten und vorne herabsteigt, im jungfräulichen Zustande enge ist und mit einer klappenartigen Einstülpung, dem Jungfernhäutchen (Scheidenklappe, Hymen), endet. — Dieses ist gefaltet mit einem halb-

mondförmigen Einschnitt, der vorwärts einen concaven Rand bildet, und nur hinlänglichen Raum zum Abfluss des Menstrualblutes lässt. — Das Hymen verschliesst den Fruchtgang so, dass zwar das Blut der Menstruation heranszufliessen vermag, gestattet aber der männlichen Ruthe nicht den Eingang, ohne zu zerreissen, gehört daher zu den Kennzeichen des jungfräulichen Zustandes. — Ist es zerstört, was jedoch auch durch mechanische Verletzung und auf andere vielfache Art leicht erfolgt, so verwandelt es sich in 3 bis 4 einzelne Läppchen, die myrthenförmigen Warzen.

Der Fruchtgang umfasst den breitesten Theil des Halses der Gebärmutter, ist gegen vier Zoll lang und von einer Schleimhaut umkleidet, die am Eingange mit der äusseren Haut zusammenhängt, am Halse der Mutter das Scheidengewölbe bildet und dann in die innere Haut derselben übergeht. — Am Eingange der Scheide befinden sich noch die äusseren bei Jungfrauen dicht zusammenliegenden Lippen, und die Nymphen, die Mündung der Harnröhre und über dieser die Clitoris, am untern Ende der zusammenziehende Muskel der Scheide.

Die Nymphen sondern aus kleinen Drüsen eine ölichte Flüssigkeit ab, die zur Beschützung gegen die Schärfe des zwischen ihnen herabfliessenden Harnes und zur Schlüpfrigkeit dient. — Zu diesem Zwecke sind auch viele Falten und Höhlen am Eingange der Mutter, die eine eigene Flüssigkeit während der Beiwohnung absondern — *(Sperma muliebre spurium)*.

Die Reinigung.
(Menstruatio.)

So wie die Function des Zeugungsgeschäftes beim Manne durch die Absonderung des Samens sich darstellt, so ist beim weiblichen Geschlechte zur Zeit der Pubertät eine eigene Veränderung vorhanden, die man unter dem Namen der monatlichen Periode — *(Menstruatio, Catamenia, Menorrhoea, Fluxus lunaris)* — begreift.

Wenn die Periode der Mannbarkeit bei Mädchen herannaht, treten höchst wichtige Veränderungen in ihrem Organismus ein. — Die Brüste runden sich zu Halbkugeln, werden dicker und saftvoller, die Brustwärzchen erhalten eine rosenrothe Farbe, in den Gesichtszügen herrscht eine eigene Lebhaftigkeit und Feuer, der ganze Körper erhält eine regelmässige durch Anmuth und Würde sich auszeichnende Form, die Geburtstheile werden behaart, neue Gefühle entstehen und der ganze geistige Character nimmt eine andere ernste Richtung an.

In unserem Klima tritt um das 13. bis 16. Jahr regelmässig ein Blutfluss aus dem Fruchthälter ein, der die Periode oder monatliche Reinigung genannt wird. — Ihr Eintritt ist nach dem Klima, Temperament, Erziehung, Nahrungsweise verschieden, so bei Städtebewohnern und leichtfertiger Lebensart früher, im heissen Klima schon um das 10. Jahr. — Wichtig ist in practischer Beziehung, dass die Periode häufig zum ersten Mal in dem Jahre erscheint, wo sie einst bei der Mutter eintrat, daher unter solchen Umständen ein verspätetes Erscheinen den Arzt nicht irre leiten darf.

Durch 30 Jahre pflegt er gewöhnlich jeden Mondenumlauf zu erscheinen; er ist das sicherste Zeichen der Fähigkeit zu empfangen, und mit seinem Verschwinden hört die Fruchtbarkeit auf.

Der Hauptzweck dieses Blutflusses ist zur Entwicklung der Frucht beizutragen; daher verschwindet er gewöhnlich während der Schwangerschaft und bleibt auch in den ersten Wochen des Säugens zurück.

Die Fälle, wo der Eintritt der ersten Menstruation ohne alle krankhafte Beschwerden erfolgt, sind nicht selten. — Bei vielen Mädchen jedoch gehen ihm oft krankhafte Erscheinungen vorher, als Krämpfe, Beschwerden des Kopfes, Andrang der Säfte gegen den Unterleib, daher Koliken; eben so gegen die Brust, daher Gefühl von Völle in denselben, wohl auch Ergiessung von Blut aus den Lungen. — In der nervösen Sphäre: Umstimmung

des Gemüthes, Ernst, Traurigkeit, Uebelkeit und Erbrechen, und gewöhnlich ein auffallendes Anschwellen der Brüste nebst einer bestimmten Veränderung in den Gesichtszügen, besonders mit Bildung von Ringen um die Augen und häufig ein veränderter Geruch des Athems und der Ausdünstung; ein Beweis, dass während dieser Zeit die ganze Blutmischung eine besondere Veränderung erleide.

Beim Eintritt der Menstruation zeigt sich eine schleimige, dann Blut enthaltende Flüssigkeit, welcher später reines Blut folgt; gewöhnlich ist die Dauer durch 6—8 Tage. — Die Menge des abgehenden Blutes pflegt man auf 6—8 Unzen zu schätzen; sie ist jedoch grösser bei heisser Jahreszeit, bei blutvollem Temperamente, bei reizbaren Subjecten.

Die Natur des Menstruations-Blutes scheint allerdings von der des übrigen Blutes verschieden, welche Verschiedenheit nicht blos aus dem beigemischten Schleime der Geburtstheile und dem Verweilen im Uterus hergeleitet werden kann.

Schon Dionis, Hunter und Hamilton beobachteten, dass das Menstrualblut nicht gerinne, folglich Mangel an Fibrine habe, wodurch es auch von einem krankhaften Mutterblutflusse sich unterscheidet, denn bei diesem scheidet sich das Blut sogleich in den Kuchen und Serum.

Das ausfliessende Blut kömmt aus den Gefässen der Gebärmutter, und aus den Verästlungen derselben in der Schleimhaut. — Wenn jedoch in einer Schwangerschaft die Menstruation ohne Störung einer Function sich zeigt, so scheint das Blut aus dem Fruchtgange zu kommen, wenn nämlich keine anderweitige Störung durch das Erscheinen des Blutes vorhanden ist, in den meisten Fällen jedoch deuten andere vorhandene Symptome einen bevorstehenden Missfall an.

Im naturgemässen Zustande erfolgt die Menstruation in jedem Mondumlauf; nur der Zeitraum der Schwanger-

schaft macht eine Ausnahme, daher ist das Ausbleiben dieser Erscheinung, der auch oft ganz andere Ursachen zu Grnnde liegen, stets ein wichtiger Punkt für den Arzt. — Es bilden sich leicht Versetzungen in andere Theile, wodurch vorzüglich häufig Lungenblutflüsse entstehen, oft aber sucht sich die Natur durch die Nase, durch Erbrechen, durch die Goldader, durch Blutharnen, wie schon Hippokrates erwähnt, ja in seltenen Fällen auf ganz ungewöhnlichem Wege in fast jedem Organe zu entledigen. — So beobachtete Hoffmann Blutungen aus der Pfeilnath, Mercatus und Manget aus den Augenwinkeln, Ruysch aus den Ohren, Zacutus aus dem Zahnfleisch, Löscher aus den Zähnen, Borellus aus den Brüsten, Zacutus aus dem Nabel; oft erscheinen blutige Schweisse aus dem Scheitel, Fingern, Kniekehle, oder es ergiesst sich aus verschiedenen Venen. — Ich behandelte eine Frau, die jedesmal zur Zeit der Periode von heftigen Schmerzen in der hohlen Hand mit aussickerndem Blute befallen wurde, wodurch endlich die gesammte Oberhaut in eine lederartige Substanz ausartete.

Ueber die Natur des Menstrualblutes haben schon im Alterthume die verschiedensten Meinungen geherrscht, indem man ihm viele schädliche, ja giftige Eigenschaften zuschrieb, welche Meinung zu den Vorurtheilen des Alterthums gehört. — Schon Plinius sagt *(Lib. VII. C. 15.)*: „*Sed nihil facile reperiatur mulierum profluvio magis monstrificum, acescunt superventu musta, sterilescunt tactae fruges, moriuntur insita, exuruntur hortorum germina, et fructus arborum, quibus insedere, decidunt.*"

Ob die Quelle des Blutes die erweiterte Mündung der Schlagadern oder die Venen seien, hierüber sind die Meinungen verschieden. — Vesal und Haller setzten sie in die Venen, Ruysch und Boerhaave in die Arterien, Astruc in die Blutbehälter, Winslow und Meibom in die Capillargefässe. — Die Gefässe öffnen sich vorzüglich am Grunde der Gebärmutter, und der Ursprung des Blutes selbst scheint zwar vorzüglich, in den

Venen, doch nicht allein von ihnen, sondern zugleich in den arteriellen Gefässen des Grundes und der Schleimhaut des Uterus begründet zu seyn; daher auch anfangs nicht wirkliches Blut, sondern eine schleimige und seröse Flüssigkeit sich zeigt. — Dafür spricht auch seine Beschaffenheit und Aehnlichkeit mit dem Hämorrhoidalblutfluss (der ebenfalls in manchen Fällen in monatlichen Perioden erscheint). — Der Umstand, dass bei Wöchnerinnen nach der Niederkunft das Blut bei Zusammenziehung des Uterus aus den erweiterten Venen desselben sich ergiesst, zeigt, dass zwischen diesem und dem Menstrualblute eine grosse Verschiedenheit herrsche. — Der üble Geruch dieses Blutes entsteht theils aus dem beigemischten Schleim und dem Verweilen in den Geburtstheilen, theils scheint aber auch der gesammten Blutmasse eine eigenthümlich veränderte Beschaffenheit während der Periode mitgetheilt zu seyn. — Daher finden wir bei vielen Völkern des Alterthums, dass Frauen während der Monatzeit für unrein gehalten wurden.

Die Schlagadern der Gebärmutter entspringen, aus den Nabelschlagadern, welche Aeste der Beckenschlagader sind, diese geben der Harnblase, dem Mastdarm, der Scheide und dem Halse der Gebärmutter Zweige, theilen sich dann in mehrere Aeste, steigen zwischen den Platten der breiten Mutterbänder gegen den Grund der Mutter, dringen mit unzähligen geschlängelten Zweigen in die Substanz derselben und bilden mit jenen der andern Seite ein Haargefässnetz. — Die inneren Samenschlagadern versehen die Eierstöcke und Eileiter, steigen zur Gebärmutter selbst geschlängelt hinab, und geben ihr einige Aeste.

Die äussere Samenschlagader — (aus der *art. epigastrica interna)* — geht längs dem runden Bande zum oberen Theil der Mutter und in die Eiergänge. — Auch die gemeinschaftliche Schamschlagader gibt der Scheide, so wie der Urinblase und dem Mastdarme — *(art. haemorrhoidalis media)* — Zweige. — Ausserdem erhält der äussere Theil der Scheide

die Clitoris, so wie die Muskeln des Afters Aeste aus der äusseren Mastdarmschlagader — *(art. haemorrhoidalis externa)*. — Alle diese Gefässe schwellen im Zustande der Schwangerschaft zu einer beträchtlichen Grösse an.

Die Blutadern bilden ein grosses Netz über den Umfang der Mutter. — Die *Vena uterina* geht in die *Hypogastrica*, die *spermatica externa* in die *epigastrica*, die *Vena spermatica interna* bildet über dem Eierstock das Rankengeflecht — *(plexus pampiniformis)*.

An der äusseren Oberfläche befindet sich unter dem Bauchfell ein schönes Netz von Lymphgefässen.

In der Gebärmutter selbst enden die Arterien in aushauchende Gefässe, die sich durch die Schleimhaut in die innere Höhle öffnen, bei der Geburt sich verlängern und frei in die Höhle hängen. — Zu gleicher Zeit werden die Venen der Gebärmutter ungemein erweitert und bilden grosse Höhlen, die in die Höhle der Gebärmutter offen stehen.

Der monatliche Blutfluss ist nur dem Menschen und keinem Thiere eigen; bei Thieren schwellen zur Begattungszeit die Geburtstheile an, ergiessen eine schleimicht blutige Flüssigkeit und verbreiten einen besonderen Geruch, der die Männchen anlockt.

Da nun auch das männliche Geschlecht von diesem Blutflusse frei ist, hat man seit den ältesten Zeiten über die Ursachen dieses blos dem menschlichen Weibe eigenen Blutflusses gestritten.

Ursachen der Menstruation.

Da die Menstruation alle Monate zurückkehrt, haben schon Aristoteles, dann Helmont, Mead und Stahl sie dem Einflusse des Mondes zugeschrieben, und es war sogar ein altes Sprichwort: *Luna vetus vetulas, juvenes nova luna repurgat,* was gegen die Erfahrung ist. — Man nahm gewöhnlich einen Mondenmonat zu diesem periodischen Umlauf der Säfte an; allein der Mond hat fünf

verschiedene Monate, wovon zwei in Rücksicht auf den Organismus von vorzüglicher Wichtigkeit sind, der Monat der Mondesviertel (Mondphasen, *mensis synodicus*), durch die vermehrte oder verminderte Menge des Lichtes, das er der Erde gibt. — Dieser dauert 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten und 3 Secunden.

Der andere Monat ist jener der Erdnähe und Erdferne — (*mensis anomalus*), — dieser dauert 27 Tage, 13 Stunden, 18 Minuten und 15 Secunden. — In der Erdnähe ist der Mond um 6000 Meilen dem Erdball näher gerückt als in der Erdferne, er übt daher durch seine Attraction eine viel grössere Gewalt auf das Steigen und Fallen der Ebbe und Flut aus, erhebt auch die Atmosphäre in eine bedeutende Höhe und vermindert so den Druck der Luft. — Sein Einfluss auf die Organismen ist daher nicht zu bezweifeln, obschon die hieher sich beziehenden Thatsachen noch keiner genauen Beurtheilung unterworfen wurden.

Dieser Monat der Erdnähe und Erdferne ist es, welchem vorzüglich auf die Menstruation und auch auf die Geburt, da diese bei der zehnten Menstruation eintritt, ein hochwichtiger Einfluss zugeschrieben werden muss; 10 solcher Monate machen 275 Tage, 13 Stunden, 5 Minuten und 5 Secunden und gerade um 5 Tage länger ist der Zeitraum der natürlichen Geburt, d. i. zwischen 280 bis 281 Tagen. — Die Menstruation tritt daher des Jahres 13mal im normalen Zustande ein und es gibt durchaus keinen Mondenmonat von 28 Tagen; — die Geburtslehrer nehmen daher denselben blos ideal, so wie die Astronomen einen idealen mittleren Sonnentag an *).

*) Die übrigen Mondenmonate sind:

Mensis tropicus seu periodicus von 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten und 4 Secunden, — hier kömmt der Mond in die nämliche Länge.

In Hinsicht der Ursache der Menstruation nahm daher Boerhaave an, dass der weibliche Körper bei seiner Ausbildung mehr Blut erzeuge, als zu seiner Vollendung nothwendig ist; dieser Ueberfluss wird in der Schwangerschaft zur Erhaltung der Frucht verwendet, daher die Menstruation ausbleibt. — Ausser der Schwangerschaft entledigt sich der Körper dieser Vollblütigkeit durch die Reinigung. — Dafür spricht auch der Umstand, dass eine angestellte Aderlässe die erwartete Menstruation oft verspätet oder auch zurückhält.

Van Swieten glaubte, dass eine überschüssige Vollblütigkeit in jedem Monat vorhanden sei, und dass das überschüssige Blut sich in den Gefässen der Gebärmutter in der Zwischenzeit sammle. — Allein da müsste die Gebärmutter vor dem Eintritte der Reinigung um 6 bis 8 Unzen schwerer seyn. — Es scheint daher, dass der Uterus das Monatblut erst während der Menstruation an sich zieht, und zwar durch einen eigenthümlichen Lebensprocess, welcher bei dem Weibe periodisch auf ähnliche Art eintritt, wie wir bei den Thieren die Begattungszeit in gewisser Jahreszeit periodisch zurückkehren sehen.

Wenn wir die Beschaffenheit des weiblichen Körpers betrachten, so sehen wir, dass er durch Weichheit der Theile und besondere Geräumigkeit des Beckens sich auszeichnet. — Die Arterien sind im Verhältnisse weiter, als bei Männern, ihre Häute relativ dünner, die Blutadern hingegen enger und in der Substanz der Gebärmutter fester als in einem andern Gebilde.

Das Blut strömt daher schneller und in grösserer Menge durch die Arterien gegen den Fruchthälter und

Mensis sidericus von 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten, 11 Secunden, — hier kömmt der Mond zum nämlichen Fixstern.

Mensis Draconis, der Drachen- oder Knotenmonat von 27 Tagen 5 Stunden, 6 Minuten, 56 Secunden. — Hier geht der Mond durch die Ekliptik.

bei der härteren Haut und engem Durchmesser der Venen mit grösserer Mühe durch diese. — Bei der grossen Menge kräftigen Blutes, das im Zeitraume der Mannbarkeit bereitet wird, entsteht Vollblütigkeit, bei dem Jünglinge drückt sie sich durch öfteres Nasenbluten, durch Bereitung des Samens und Bildung des Bartes aus. — Bei den Mädchen findet sie einen leichteren Weg, wozu bei dem aufrechten Gange schon die eigenthümliche Schwere des Blutes nach abwärts leitet, um so mehr, da die weiten Gefässe in der schwammigen Schleimhaut der Mutter enden, durch die schlangenförmigen Krümmungen derselben der Kreislauf langsamer wird, und das in den Capillargefässen venös gewordene Blut mit mehr Mühe durch die engen Venen zurückkehrt. — Es häuft sich daher das Blut in den Gefässen der Mutter, dann in dem Becken, endlich in den grösseren Arterien an, reizt die Schleimhaut zur vermehrten Absonderung und sickert endlich aus, daher zuerst Schleim, hierauf blutiges Serum, endlich das Blut selbst erscheint. — Mädchen sind daher viel seltener als Jünglinge dem Nasenbluten unterworfen.

Somit wäre die Entleerung durch den Uterus erklärt, und auch der Grund, warum reichliche Nahrung, Wärme der Luft, lebhaftes Temperament, Fröhlichkeit, Fussbäder und Wollust selbe beschleunigen.

Warum aber dieser Blutfluss an die Periode der Monate gebunden ist, ist so wie die Periodicität des Hungers, der Verdauung, der Aussonderungen, des Schlafes, der Krisen in Krankheiten, von höheren noch unerkannten Gesetzen abhängig.

Wahrscheinlich liegt hier eine gesteigerte Thätigkeit des Nervensystems vorzüglich zum Grunde. — Wenn schon die Lichtgestalten des Mondes auf die vegetabilische Natur den wichtigen Einfluss äussern, dass ein dem Mahagony ähnlicher Baum (Wallaba) im Vollmond gefällt leicht in dünne Stücke gespalten wird, und so wie auch der Bambus und andere Waldbäume in zwei Jahren

fault, während dem Neumonde hingegen vor Härte kaum zu spalten ist, und 10 bis 12 Jahre dauert, daher durch das Mondlicht ein ungleich grösserer Säftezufluss bewirkt wird, (worin auch bei Thieren das schnellere Wachsen der Haare, Nägel und Hufe bei aufnehmendem Monde seinen Grund hat), so ist es leicht erklärlich, dass auch in der animalischen Natur eine ähnliche Zuströmung bewirkt und das Nervensystem besonders afficirt wird.

Das Abdominal-Nervengeflecht ist bei dem weiblichen Geschlechte in den Ganglien und den Nerven des Beckens weit ausgebildeter, befindet sich daher durch den Einfluss des Mondes in erhöhter Reizbarkeit, wodurch eine grössere Zuströmung des Blutes bewirkt wird.

Hiedurch ist auch die Beobachtung zu erklären, dass die Anfälle der Wechselfieber, des Wahnsinns und der Hysterie bei wachsendem Monde sich verstärken und bei Schlafwandlern wird das Gangliensystem zur höchsten krankhaften Thätigkeit gesteigert. — Selbst das Zunehmen der Kröpfe im wachsenden Mond erklärt sich durch den Vagus, der, wenn auch nicht Ganglienнerve, doch als Knotennerve ihnen nahe steht.

Ueberdies sind sensible weibliche Subjecte dem häufigeren Eintritt der Periode unterworfen, und das Menstrualblut selbst bietet eine sehr veränderte Mischung dar, deren Grund wieder in der Umstimmung des Nervensystems, die periodisch eintritt, zu suchen ist.

Alle diese Verhältnisse sprechen für den Einfluss des Mondes auf das vegetative Nervensystem und daher auf die Periode. — Dieses gilt schon in Beziehung auf die vermehrte Lichtmenge, die der Erde mitgetheilt wird; noch auffallender werden aber diese Erscheinungen und im höhern Grade eintreten, wenn die Erdnähe mit dem wachsenden oder mit dem Vollmond zugleich eintritt, ein Umstand, der, so wie er auf die Erhebung der Fluten von grösster Bedeutung ist, auch auf die organische Natur den wichtigsten Einfluss ausübt, jedoch bisher von den

Naturforschern kaum, oder doch bei weitem zu wenig gewürdigt würde.

Auf die Erscheinung des Blutflusses hat jedoch nicht immer die Periodicität allein den entschiedensten Einfluss, sondern er wird durch alles, was den Trieb des Blutes gegen die Mutter vermehrt, daher durch gewürzhafte Nahrung, erhitzende Getränke, Leidenschaften, Ausschweifungen hervorgerufen. — Das Verschwinden desselben in den klimakterischen Jahren hängt von der allmälig grösser gewordenen Härte der Gebärmutter und Erstarrung der Gefässhäute ab, wodurch das durch die mindere Kraft des Herzens getriebene Blut den Widerstand nicht mehr zu besiegen vermag.

Das Aufhören der Reinigung ist jedoch nicht als blos localer Process, sondern als Umstimmung des ganzen Organismus zu betrachten, wodurch lange schlummernde Leiden oft schnell sich entwickeln. — Sie pflegt gewöhnlich nicht an Quantität minder, sondern in länger aussetzenden Perioden unbestimmt zu erscheinen, bis sie endlich in unserem Klima um das 46. bis 50. Jahr, je nachdem sie früher oder später eintrat, verschwindet. — Dieser Zeitpunkt ist für den practischen Arzt von höchster Wichtigkeit zur Abhaltung von künftigem Siechthum, und häufig müssen die Stürme, die durch das herumrollende Blut unter höchst verschiedenen Formen auftreten, durch öftere Anwendung localer Blutentziehungen in der Nähe der Geburtstheile beschwichtigt werden. — In seltenen Fällen kehrt die Menstruation im hohen Alter wieder, was, so wie das Hervorbrechen der Zähne oder Haare, als Verjüngungsversuch der Natur betrachtet wird.

Bei dem Manne entsteht die Reinigung nicht, da die Schlagadern des Beckens härter und kleiner sind, auch kein Organ von schwammigem Baue vorhanden ist, der Trieb des Blutes ist daher stärker gegen die unteren Extremitäten, die auch bei den Männern einen stärkeren Wachsthum erlangen. — Bei den Thieren ist

der Fruchthälter von häutiger Structur, die Gefässe sind fester.

Der Zweck der Reinigung ist, den weiblichen Körper von seiner periodischen Vollblütigkeit zu befreien, die derselbe nöthig hat, um während der Schwangerschaft und der Periode des Säugens, die hinreichende Menge Blutes für die Ausbildung der Frucht abzugeben, daher erscheint sie während der Schwangerschaft und nach den Jahren der Fruchtbarkeit nicht, sie begründet somit die Geneigtheit des weiblichen Körpers zur Empfängniss. — Aber auch im krankhaften Zustande bedient sich die Natur des Uterus häufig, als Organ der Secretion, und so erfolgen oft wohlthätige Krisen durch Blutflüsse aus demselben. — Das Weib hat ein wichtiges Secretionsorgan mehr, als der Mann, und hierin liegt ein Hauptgrund, dass überhaupt genommen das weibliche Geschlecht gefahrvolle Krankheiten leichter übersteht, als das männliche.

C. Functionen aus der Vermischung der Geschlechter.

Alle organisirten Wesen höherer Klassen entstehen von Individuen der nämlichen Art, setzen daher ihnen ähnliche voraus, die sich durch ein polares Verhältniss, im Manne als wirkende, im Weibe als empfangende darstellen. — Der Zweck der Geschlechtstheile ist die Erhaltung der Gattung durch Vermischung beider Geschlechter, oder die Begattung. — Wird durch die Vereinigung ein Keim zum Leben erweckt, so heisst die durch den Mann bewirkte Erregung die Befruchtung — *(foecundatio)*, — die im Weibe erregte Bildung die Empfängniss — *(Conceptio)*.

Der Keim des Lebens liegt daher schlummernd im männlichen Samen und im weiblichen Ei, welches in den Eierstöcken liegt.

Die Eierstöcke sind zwei eirunde flache Körper, welche dicht unter den Eileitern liegen und rückwärts

an den breiten Mutterbändern befestiget sind, von deren hintern Platte sie im ganzen Umfange überzogen werden, unter dieser Haut sind sie von einer eigenen fibrösen Haut umschlossen, und ihre Substanz besteht aus festem Zellstoff (von Baër Keimlager genannt).

In dem Zellstoff eines jeden Eierstockes liegen 16—20 runde von Regner de Graaf entdeckte und nach ihm benannte Bläschen — *(Vesiculae, Folliculi Graafiani, ovula).*

Ein Graaf'sches Bläschen besteht:

1) Aus dem Zellstoff des Eierstockes — *(theca)*, — in welchen sich schraubenförmige Gefässe fortsetzen. — 2) Aus einer serösen Haut — *(folliculus s. calyx).* — 3) Aus einer eiweissstoffigen Flüssigkeit, die sich in einen serösen und schleimigen Theil scheidet, letzterer schlägt sich an die seröse Haut als schwärzliches Pigment nieder. — 4) Aus dem eigentlichen Thierei, welches in der eiweissartigen Flüssigkeit schwimmt.

Der Ausdruck *ovula* ist daher nicht ganz richtig, da in dem Graaf'schen Bläschen erst das eigentliche Thierei, also *Ovulum* in *Ovo* liegt.

An manchen Stellen zeigen sich kleine mit graugelber Substanz gefüllte Narben, die gelben Körperchen — *(Corpora lutea)* — genannt. — Diese bleiben als Reste nach dem Austreten der Eier aus dem Eierstocke. — Doch fanden Malpighi, Santorini und Meckel auch ohne Statt gefundener Begattung diese Körper. — Hier scheint nach Blumenbach das Platzen der Bläschen durch Aufregung des Geschlechtstriebes ohne Begattung erfolgt zu seyn.

Die Eileiter, Fruchtleiter, Muttertrompeten — *(Tubae Fallopii)*, — bei den Vögeln die Eiergänge genannt, sind kegelförmige darmähnlich gewundene Röhren von 3 bis 4 Zoll Länge, welche beiderseits aus dem Grunde des Uterus mit kleiner Mündung entspringen, zwischen den Platten der Mutterbänder über den Eierstöcken nach aussen und abwärts laufen, und sich am äussern Ende derselben mit einem gefranzten Ende — *(Fimbriae)* —

in die Bauchhöhle öffnen, wovon eine Franse stets mit dem Eierstock zusammenhängt. — Ihre äussere Haut ist vom Bauchfell, die mittlere von der Substanz des Uterus selbst, die innerste eine Fortsetzung der Schleimhaut des Uterus. — An ihrem Ende ist die einzige Stelle, wo eine Schleimhaut mit einer serösen Haut in Berührung ist.

Zu den Eierstöcken und Eileitern gehen die inneren Samenarterien, die sich auch bis über den Grund der Gebärmutter verbreiten. — Die gleichnamigen Blutadern bilden das Rankengeflecht. — Die Nerven erhalten sie wie der Uterus aus dem Beckengeflecht.

Nach neueren Untersuchungen von Baër, Rathke und Berres enthält das eigentliche Ei wieder folgende Theile: A. Eine eigene durchsichtige Haut — (Schalenhaut, *Chorion, Zona pellucida)*.

B. Eine eiweissstoffige Flüssigkeit, in welcher der Dotter — *(Vitellus)* — schwimmt. — Dieser besteht aus einer öligen Flüssigkeit und Körnchen von $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{600}$ Linie. — Diese sind in den Eiern der Fische und Vögel in solcher Menge, dass er hiedurch ganz dunkel von Farbe wird.

Bei reiferen Eiern umzieht er sich mit einer eigenen Haut, Dotterhaut, zwischen dieser und der Schalenhaut ist dann der Eiweissstoff.

C. Fast in der Mitte der Dotterscheibe ist das von Purkinje entdeckte Keimbläschen — *(Vesicula germinativa)* — von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{20}$ Linie in verschiedenen Thieren. — Es ist vorhanden, so lange das Ei im Eierstock ist, und scheint bei seinem Austritt zu zerreissen.

D. Im Keimbläschen ist durch das Microscop der von R. Wagner entdeckte Keimfleck — *(Macula germinalis)* — zu finden, dieser ist der wahre thierische Keim, fähig sich zur selbstständigen Substanz zu bilden und vor der Schwängerung vorhanden. — Er geht nach erfolgter Empfängniss in ein Bläschen — die Keimhaut — *(Blastoderma, Membrana germinativa, proligera* — das Lebendige im Ei), — am Orte, wo der Embryo sich bildet, über.

Die Keimhaut hat verhältnissmässig dicke körnige

Wände und enthält eine klebrige Flüssigkeit, die als erste Nahrung für das Eichen dient. — An einer Stelle ist die körnige Masse stärker angehäuft, es bildet sich also eine scheibenförmige verdickte Stelle, und diese ist die Keimscheibe — (Narbe, Dotterscheibe, *Zona, Discus prolifer, vitellinus).*

E. Zwischen der Dotterhaut und dem Keimfleck sind zahlreiche körnichte Massen — *(Glomeruli)* — aus kleinen abgerundeten Bläschen, die in einer eigenen Flüssigkeit (dem inneren Eiweiss) schwimmen, zwischen ihnen sieht man rundlichte nierenförmige Körperchen. — Der körnige das Keimbläschen umgebende Theil ist die Keimschicht — *(Stratum germinativum).*

Die körnige Masse der Keimhaut theilt sich, wenn sie dicker wird, in ein inneres Blatt, welches die Bauchseite des Embryo umkleidet und ein Bläschen, das Nabelbläschen, (die Darmblase) bildet, — und in ein äusseres, welches um die Keimscheibe eine kreisförmige Falte bildet, sich über den Rücken des Embryo krümmt und sein oberes und unteres Ende nebst den Seitentheilen kappenförmig bedeckt, woraus die Schafhaut entsteht.

In der Entwicklung theilt sich die Keimhaut nach Baër, Rathke und Burdach in ein seröses Blatt, aus welchem die Organe des animalen Lebens, das Hirn, die Sinne, Muskeln, Knochen entstehen, — in ein Schleimblatt, aus dem die Gebilde der Vegetation, Lungen, Darm, Leber, Milz entspringen, und zwischen beiden in ein Gefässblatt, dem das Herz und die Adern ihren Ursprung verdanken. — Doch sind diese Schichten durch das anatomische Messer nicht nachzuweisen, und diese Faltungen beziehen sich mehr auf die ideale Darstellung der Gestalt und Lagerung der Gebilde.

Das Eichen besteht daher aus drei Umhüllungen, der Schalenhaut, der Dotterhaut, und dem Keimbläschen mit dem Keimfleck und den körnichten Massen. — Schon im Ei ist das Leben in drei Perioden entfaltet, in der

Entstehung als unbestimmten, in der Reife und dem Absterben — *(Dehiscentia)* — als bestimmten Perioden.

Die Gelegenheit aber die Frucht bei erster erfolgter Schwangerschaft in menschlichen Leichnamen zu sehen, ist äusserst selten. — Bei allen Säugethieren durchlauft der Embryo die frühesten Perioden der Entwickelung mit reissender Schnelligkeit, daher die Untersuchung der Vogeleier uns hier leiten muss.

Auch bei dem Vogel ist die erste Spur des Eies ein kaum sichtbares Bläschen, es wird eben in diesem Zustande bereits vom Ovarium getrennt, schliesst den Dotter allein ein und erst in dem Eiergang legt sich das Eiweiss und die Eischalenhaut — *(Chorion)* — bevor es noch befruchtet wird, an.

Die Theorie der Zeugung.

Unter den verschiedenen Theorien über die Zeugung sind die bekanntesten: 1) Die Theorie der Epigenesis. — 2) Der Syngenesis oder Evolution.

Die Theorie der Epigenesis betrachtet die Zeugung als etwas Werdendes vorher noch nicht Bestandenes, daher als eine Nacherschaffung. — Dieser Ansicht waren schon Hippocrates und Aristoteles, welcher dem Samen die wirkliche Entwicklung, dem Ei nur das Ernährungsgeschäft zuschrieb; Harvey suchte aber im weiblichen Ei den schlummernden *(latenten)* Keim, der durch den Samen erregt würde. — Buffon, Blumenbach, Reil traten dieser Meinung bei.

Die Theorie der Evolution gründet sich auf die Ansicht, dass schon ursprünglich alle organischen Wesen durch die Schöpfung hervorgebracht wurden, und nur allmälig zur Entwicklung gelangten, dass daher die Keime schon vorgebildet waren, daher diese Lehre auch Präformation heisst. — Swammerdam, Haller, Spallanzani, Bonnet glaubten die Keime aller Generationen uranfänglich im weiblichen Eierstock gleich-

sam eingeschachtelt—(Ovisten).—Boerhaave, Hartsoecker, Leeuwenhoek, Prevot betrachten hingegen die Samenthierchen als die ursprünglichen Keime, die im Uterus Wurzel fassten und sich da ausbildeten — (Spermatiker). — Dieser Ansicht widersprechen aber die Missgeburten und Bastarde. — Es lässt sich jedoch nicht bezweifeln, dass schon im Fötus die ersten erkennbaren Keime des Eies vorhanden sind, und Carus fand in den Ovarien eines Mädchens schon vier Tage nach der Geburt viele Graaf'sche Bläschen, und bei einem $4\frac{1}{2}$jährigen betrugen selbe $1\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser.

Die Befruchtung.

Zur Begattung werden die thierischen Organismen durch einen eigenen erst um die Zeit des reifenden Jünglingsalters erwachenden Instinct oder den Geschlechtstrieb aufgefordert. — Dieser wird allerdings durch die eingetretene Samenbildung aufgeregt, erscheint bei Thieren periodenweise, bei dem Menschen ist er zu jeder Zeit zugegen, jedoch nicht blos dem sinnlichen Gelüste überlassen, sondern durch das Sittengesetz bestimmter Beschränkung unterworfen, und durch das hohe Gefühl der Liebe veredelt, durch welche das menschliche Herz sich mit Bestimmtheit an ein Individuum des andern Geschlechtes angezogen fühlt, und nur in dieser Vereinigung das Glück des Lebens findet.

Die Begattung geschieht durch die Beiwohnung — *(Coitus),* — das ist durch Vereinigung der Geschlechtstheile, die jedoch nicht immer unmittelbar, sondern bei verschiedenen Thieren blos mittelbar ist, indem der männliche Same seine Kraft auch in verschiedener Entfernung auszuüben vermag. — Eben so befruchtet der Same der Pflanzen oft den weiblichen in grosser Entfernung; Fische und Frösche besprengen mit ihrem Samen nur die Eier der Weibchen und es ist höchst merkwürdig, dass oft eine äusserst geringe Quantität von Samen

befruchtungsfähig ist. — Spallanzani machte die Versuche, dass ein Milliontel Gran eines Samens hinreiche, ein Ei zu befruchten. — Eben so kommt es bei allen niederen Thieren nicht auf die Quantität des Befruchtungssaftes an, sondern es reicht hin, bei der Vereinigung der Geschlechtstheile etwas Same abgesondert zu haben, um Befruchtung zu bewirken.

Die Zeugung der Menschen geht aus der Vermischung der für die Fortpflanzung bestimmten Gebilde des Mannes und des Weibes hervor. — Bei der Beiwohnung kömmt durch die hoch gesteigerte Irritabilität und durch einen eigenen dem electrischen Process ähnlichen Vorgang das Blut in vermehrte Wallung, das Athmen und der Puls werden beschleunigt, die animalische Wärme wird erhöht, daher das Gesicht erhitzt und geröthet, die Augen funkeln, die Gesichtszüge verändern sich auf eigenthümliche Art; das Blut drängt mehr gegen die Zeugungstheile hin, diese schwellen an, werden heiss und gerathen in den Zustand heftiger Reizung, hiedurch wird die Sensibilität hoch gesteigert, und die vermehrte Secretion von Schleim herbeigeführt.

Durch die Vereinigung der Zeugungstheile und deren wechselseitige Reibung entsteht ein eigenes Gefühl von Wollust, das allmälig bis zum höchsten Grade steigt, indem die durch Erection angeschwollene Ruthe den Samen aus der Harnröhre mit convulsivischer Bewegung in den plötzlich geöffneten Muttermund mit Kraft schnellt; und das Weib auch einen zur Zeugung bestimmten Stoff von sich gibt.

Die Aufrichtung der Ruthe ist zur Beiwohnung nothwendig. — Sie entsteht durch augenblickliche Ueberfüllung mit Blut nach Art der Injectionen; indem durch den grösseren Andrang des Blutes in das Glied, der Abfluss desselben in keinem Verhältnisse steht, da der Zufluss durch die zahlreicheren Arterien als Venen stärker vor sich geht. — Nach J. Müller gibt die *arteria profunda penis* nebst den zur Ernährung bestimmten Zweigen, noch

eigene rankenförmige und quastenartige Geflechte, die mit ihrem stumpfen Ende in die Zellen der fachichten Körper sich münden, und das Blut bei der Erection sogleich in die venösen Zellen ergiessen.

Die Aufrichtung des Gliedes wird durch den Reiz des Samens in den Bläschen, und durch die Reibung erregt, auch ausser der Beiwohnung wird sie häufig durch wollüstige Vorstellungen, oft durch Vollblütigkeit, durch den Reiz des Urins, der Hämmorrhoiden, bei Kindern durch Würmer, vorzüglich durch das Laster der Onanie veranlasst.

Mit der Ergiessung des Samens aus den Samenbläschen (die durch den Aufheber des Mastdarmes gegen die Harnblase gedrückt werden), in die Harnröhre und durch die Entleerung desselben unter zuckenden Bewegungen und allgemeiner Erschütterung ist der Geschlechtstrieb beendet, und geht in ein Gefühl von befriedigter Lust und in Sehnsucht nach Ruhe über. — Bei wollüstigen Subjecten tritt er auch wohl öfters mit einem neuen Hang nach Befriedigung ein, durch welche wiederholte Beiwohnung jedoch der Organismus sehr entkräftet und oft der Grund zum Siechthum gelegt wird.

Den weiblichen Zeugungsstoff begriff schon Galen unter dem Namen des weiblichen Samens, und nur wenn er gleichzeitig mit der Ejaculation des männlichen Samens abgesondert wird, soll die Empfängniss vor sich gehen.

Woher aber der weibliche Zeugungsstoff komme, hierüber sind die Meinungen getheilt, mehrere Physiologen nehmen diesen Erguss wider alle Beobachtungen nicht an, andere halten ihn für Schleim aus den Schleimhöhlen der Faltensäulen der Scheide und des Mutterhalses, oder der Schleimhaut des Uterus selbst, andere für den Erguss der Nabot'schen Eier, andere für eine Absonderung aus den Eierstöcken selbst, indem während der Ausdehnung des Mutterhalses sich der Muttergrund mit den Tuben zusammenzieht, und letztere mit ihren Fran-

sen die Eierstöcke umfassen, und diese einen Saft ergiessen, der nun in die Höhle des Uterus gelangt, und sich mit dem daselbst befindlichen Schleim vermischt, wie der Same mit dem Safte der Prostata.

Doch ist dieser Erguss einer Feuchtigkeit der Eierstöcke blos Hypothese.

Gewiss ist es zwar, dass der Fruchthälter während des Beischlafes in einem entzündlich gereizten Zustande sich befindet; die Trompeten werden aufgerichtet, umfassen mit dem gefransten Ende die Eierstöcke. — Hier wird ein Graaf'sches Bläschen befruchtet, indem der Same selbst, da die Ruthe bis zum Muttermund reicht, durch die Gebärmutter zu den Tuben und Eierstöcken zu dringen vermag. — Krümmung der Ruthe, zu grosse Kleinheit, natürliche Phimose von Seite des Mannes, so wie Bildungsfehler des Uterus, Polypen, Schieflage hindern daher die Empfängniss oder machen sie auch unmöglich.

Aber auch blos der geistige Theil des Samens — *(aura seminalis)* — durchdringt in manchen Fällen die Trompeten, mischt sich nach Art der Endosmose dem weiblichen Ei bei, und befruchtet dasselbe.

Für die Wirkung der *aura seminalis* sprechen die Thatsachen, dass es Fälle gibt, wo die Ruthe nicht zum Muttermunde gelangt und doch Empfängniss erfolgte, ferner die Hypospadiaei, wovon Hofrath B. Türkheim das Beispiel eines angesehenen Mannes erwähnte, der Vater von drei Kindern ist, und auch mir zwei Fälle aus Erfahrung bekannt sind, die einer zahlreichen Familie sich erfreuen.

Ein Graaf'sches Bläschen (oder bei dem Menschen in seltenen Fällen mehrere) wird nun durch den Samen oder seinen Hauch in den Zustand der Reizung versetzt, hängt aber von den Häuten des Ovariums umschlossen, fest an denselben, vermag sich daher nicht unmittelbar abzulösen, sondern bildet sich in den ersten Tagen zu einem gelben Körper, der zwei- bis dreimal so gross, als das eigentliche Ei wird, um welches sich nach Hof-

rath Seiler's Beobachtungen ein runder gefässreicher schöner Wulst bildet, in dessen Mitte das Bläschen von gelblichter Farbe mit gespannter dann zerrissener wahrer Haut liegt. — Die in dem Bläschen enthaltene Flüssigkeit wird dichter und zäher, bald trübe und undurchsichtig.

Das Bläschen platzt nun innerhalb acht Tagen auf, indem der Ueberzug vom Bauchfell und die Haut des Eichens zerreisst — *(dehiscirt)* — und das eigentliche Ei, bestehend aus der Schalenhaut, der Dotterkugel und der Keimhaut, ergiesst sich in den vom Blut strotzenden Eileiter, der mit seinen Fransen dicht den Eierstock umklammert, so lange, bis das Eichen durch eine eigene wurmförmige Flimmer-Bewegung in den Uterus gebracht ist, welches zwischen 14 bis 21 Tagen bei dem Menschen zu geschehen scheint.

Ist nun das Graaf'sche Bläschen zerrissen, so zieht sich dieser gefässreiche Wulst zurück, in der Höhle — *(Theca)* — bleibt eine eiweissähnliche Flüssigkeit, die eine gelbliche körnige Masse entwickelt, aus der sich der gelbe Körper bildet.

Die Eileiter sind in den ersten Tagen nach der Empfängniss röther und blutreicher, mit röthlichem Schleim erfüllt. — Auf der Oberfläche der Eierstöcke sieht man mehrere röthliche oder blauröthliche Flecken.

Vierzehn Tage nach der Befruchtung fand man das menschliche Ei als ein mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen in den Tuben.

Pockels bildete ein abortirtes menschliches ab, dessen Alter er auf 5—9 Tage schätzte. — Seiler hielt es jedoch für ein krankhaftes Ei von 3—4 Wochen und glaubte, dass der Embryo in der Entwicklung zurückgeblieben sei.

Der Dotter erhält bei den Vögeln erst in der Tuba das Eiweiss und die Schalenhaut, bei den Säugethieren ist sie jedoch schon im Eierstocke vorhanden.

In seltenen unglücklichen Fällen bleibt jedoch der

weibliche Keim im Eierstocke selbst, in den Tuben oder in der Bauchhöhle, wo dann die Schwangerschaft ausser der Gebärmutter — *(Graviditas ovarii, tubae, abdominis)* — entsteht, und dort das Ei sich weiter ausgebildet.

Wenn auch bei dem Menschen und einigen Säugethieren über die Bestimmung der Eierstöcke ein Zweifel obwalten könnte, wie ihn noch Neumann erhob, so ist sie doch in den übrigen Klassen der Thiere so deutlich, dass man sie unmöglich verkennen kann. — In diesen dienen die Eierstöcke offenbar zur Aufbewahrung und ersten Bildung der Keime oder Eier, der Analogie nach findet dies auch bei den Säugethieren Statt und dieses Resultat ist nach Cuvier eines der schönsten der vergleichenden Anatomie. — Bei den Thieren findet man gewöhnlich so viele gelbe Körper, als Embryonen im Uterus sind.

Regner de Graaf's Beobachtungen.

Schon Regner de Graaf hat 1677 durch seine unübertroffenen Forschungen an Kaninchen die ersten Folgen der Conception zur vollen Klarheit erwiesen.

Graaf öffnete täglich befruchtete Kaninchen und beobachtete Folgendes (Op. Lugd. 1677. pag. 396). Eine halbe Stunde nach der Begattung waren die Eichen nicht verändert, höchstens weniger durchsichtig und etwas geröthet. — In der Scheide und den Hörnern des Uterus aber keine Spur von Samen.

Nach 6 Stunden zeigten sich bei einem andern geöffneten Kaninchen die Bläschen röther und enthielten einen zähen durchsichtigen Stoff, nach 24 Stunden waren in einem Eierstocke 3, im andern 5 Bläschen schon bedeutend verändert, sie waren undurchsichtig und röthlich, in der Mitte ihrer Oberfläche ragte eine kleine Warze hervor, welche aufgeschnitten einen hellen röthlichen Saft ergoss.

Nach 27 Stunden waren die Eileiter stark geröthet,

und umfassten mit ihren Fransen die Eierstöcke genau gleich einem Trichter. — In den Hörnern der Gebärmutter war noch kein Ei.

Nach 52 Stunden zeigte sich ein drüsenartiger Stoff mit einer kleinen Höhle, Graaf glaubte, dass die flüssige Substanz aus der zerrissenen Membrane in die Eileiter sich ergossen habe.

Nach 72 Stunden zeigte sich eine wunderbare Veränderung, die Fransen umfassten die Eierstöcke genau, im rechten waren 3 grössere und härtere Bläschen, in der Mitte ihrer Oberfläche war ein Knötchen durch ein kleines Loch durchbrochen, die Höhlung in der Mitte zeigte sich entleert. — Er fand in der Mitte des rechten Eileiters ein, im rechten Horne des Uterus zwei äusserst kleine Eichen, welche mit einer zweifachen Haut umkleidet waren, mit einer Nadel durchstochen floss aus ihnen eine helle Flüssigkeit. — Im linken Eierstocke waren vier Bläschen, wovon drei mehr hell von einem kleineren Loch durchbohrt sich zeigten, das vierte war dunkler ohne alle Flüssigkeit, daher schien das Ei entschlüpft, und es fand sich im Anfang des Hornes der Gebärmutter. — Diese aus den Eierstöcken entwichenen Eichen waren um das zehnfache kleiner, als jene in den Eierstöcken. — (Ein Beweis für Baër's eigentliches Ei.)

Am vierten Tage waren vier Bläschen in einem, drei im andern Eierstocke entleert, eben so viele aber schon grössere im Eileiter, und zwar in der Mitte desselben ganz deutlich zu beobachten.

Am fünften Tage waren sechs Bläschen im Eierstocke entleert, warzenförmig, man konnte leicht eine Borste in selbe einbringen, eben so viele eigentliche Eichen von der Grösse eines Hanfkorns waren bereits an verschiedenen Theilen des Uterus, jedoch noch so lose angeheftet, dass man sie leicht wegzublasen im Stande war.

Am sechsten Tage lagen sie mehr nahe an der Scheide in einem Häufchen beisammen.

Am siebenten Tage erreichten die Eichen bereits die

Grösse einer Erbse, und enthielten eine grosse Menge einer hellen Flüssigkeit, hingen auch bereits fest an der Wand des Uterus.

Am achten Tage zeigten die Eichen unter sich eine verschiedene Grösse, obschon sie sämmtlich bei der Geburt zugleich ausgeschieden wurden.

Am neunten Tage waren sie durch viele arteriöse und venöse Gefässchen am Uterus so fest anhängend, dass man sie nicht zu trennen vermochte; in der enthaltenen Flüssigkeit war nur erst ein kleines Wölkchen zu sehen.

Am zehnten Tage zeigte sich ein schleimichtes Gebilde, gleich einem gekrümmten spindelförmigen Würmchen, als erste Spur des deutlichen Embryo bereits an dem Nabelschnürchen hängend *).

Am zwölften Tage waren schon Spuren der Glieder am Embryo, in der Brustgegend zwei Blutpunkte zu erkennen.

Am vierzehnten Tage zeigte sich die Schaf- und Lederhaut fest verbunden, der Embryo von der Grösse eines halben Zoll's, mit sehr grossem Kopf, hervorragenden Punkten der Augen, geöffnetem Munde, Spuren von Ohren und Extremitäten mit auswärts gewölbter Rückenwirbelsäule. — In der Brust zwei grössere Blutpunkte als Spuren der Herzkammern, im Unterleib die röthlichte Leber und weisse Körperchen, als Anfänge der Gedärme und des Magens.

*) Hier hat nach Oken Graaf der ganzen Abbildung den physiologischen Werth geraubt, indem er das Nabelschnürchen als dünnen Faden in der Mitte der Krümmung anbrachte, wodurch der Embryo wie auf einer Nadel gespiesst erscheint und so nach guter Meinung hinsetzte, was er nicht sehen konnte, denn die Nabelschnur ist in diesem Zeitraume beinahe so dick als der ganze kleine Leib des Würmchens und stellt den wahren Schwanz dar, in den sich der Leib nach hinten wie bei einer Schlange oder bei einem Fische verlängert, ohne einen Absatz zu bilden.

Dies sind die interessanten Resultate des grossen Beobachters vor 161 Jahren, die er mit den Worten schliesst: *Tractatum nostrum Cordatorum Virorum judiciis lubens submittimus, non ut libidini vel minimus adjiciatur stimulus, sed ut veritas et Medicinae Commodum magis magisque promoveatur, et nunquam satis admiranda Omnipotentis providentia, qua humani generis propagationem et conservationem tam miraculose tuetur, omnibus et singulis innotescat.*

Mit der Befruchtung ist für den Mann das Zeugungsgeschäft geschlossen, bei dem Weibe tritt eine neue Thätigkeit durch das geschilderte erhöhte Leben des Uterus, der Tuben und der Eierstöcke ein; bei dem Menschen scheint das befruchtete Eichen erst zwischen 14 bis 21 Tage in den Fruchthälter zu gelangen, und dem Weibe allein ist nun die weitere Ausbildung der Frucht von der Natur angewiesen. — Demungeachtet wirkt auf die Existenz und Individualität des künftigen Geschöpfes auch der Mann kräftig ein, wie die von dem Vater auf die Kinder vererbten Eigenschaften des Körpers und Geistes durch Aehnlichkeit der Gesichtszüge, der Gestalt, der Krankheitsanlagen beweisen. — Auch lehrt die Erfahrung, dass der Moment der Zeugung für das künftige Leben des Kindes von höchster Wichtigkeit sei. — Hufeland beobachtete, dass im Momente der Trunkenheit erzeugte Kinder blöde wurden.

Bei den Thieren bezeugt die Bastardbildung unwidersprechlich, dass nebst den Eigenschaften auch selbst die Gattung besonders modificirt werde. — Die Jungen tragen bei den Vögeln mehr die Eigenschaften des Männchens, bei den Säugethieren mehr der Mutter an sich, wie die Maulesel und Maulthiere beweisen. — Doch scheint die Natur diese nur durch künstliches Zuthun hervorgebrachten Geschöpfe gleichsam durch zugefügte Gewalt hervorzubringen, sie sucht ihre Vermehrung zu verhüthen, daher sie sich nicht weiter fortpflanzen. — Oft bringen zufällige Ursachen Merkmale bei der Frucht hervor, die den Eltern fremd sind, doch arten

diese Verschiedenheiten niemals so weit aus, dass sie eine andere Gattung hervorbringen, und nur die Phantasie der Dichter brachte die Centauren, Minotauren, Sphinxe u. s. w. hervor.

Bildung der Frucht.

Das befruchtete und in den Uterus gelangte Eichen erhält hier seine vollständige Ausbildung. — Bei den eierlegenden Thieren geschieht dies ausserhalb der Gebärmutter durch erhöhte Wärme vermittelst der Bebrütung, oder durch die Hitze der Sonne; bei den Säugethieren durch längeren Aufenthalt im Uterus, aus dem es nach einer bestimmten bei jeder Thiergattung verschiedenen Zeitperiode ausgeschieden, das ist geboren wird.

Schon bei der Ankunft in den Fruchthälter bereitet sich dieser gleichsam zu seinem Empfange vor, er schwillt an, wird reichlich von Blut durchströmt und seine Substanz lockert sich vorzüglich an der innern Wandung, und schwitzt eine gerinnbare faserige Lymphe aus, welche als Haut einen geschlossenen Sack bildet und die ganze Höhle umkleidet. — Diese Substanz heisst die Zottenhaut oder die hinfällige Haut — (*Membrana decidua Hunteri*, die Nesthaut nach Burdach, *Tunica externa ovi* nach Haller, *Epichorion* nach Chaussier, *Membrana Anhistos* nach Velpeau) — und sie ist vor dem Erscheinen des Eichens vorhanden.

Wenn daher das Ei aus den Trompeten in die Gebärmutter tritt, wird es von der erwähnten Haut mit einer Schichte überzogen; es pflanzt sich daher in die Zottenhaut ein, löst dieselbe im geringen Umfange ab, und treibt sie bei fortschreitendem Wachsthume vor sich her, bis beide Häute im Anfange des dritten Monats zu einem Ganzen verschmelzen. — Dieses Stück hineingetriebener Zottenhaut ist als die zottige Haut des Eies zu betrachten und heisst die umgebogene Haut — (*Membrana decidua reflexa*, *Decidua protrusa* nach Burns, *Membrana adventitia* nach Blumenbach, *Membrana ovi ute-*

rina nach Seiler) — genannt wird. — Dies war die Ansicht Hunter's. — Nach Magendie und Breschet aber senkt sich das Ei nicht in die Zottenhaut ein, sondern gleitet zwischen ihr und dem Uterus fort, indem es nur leicht die Haut auf die Seite schiebt. — Für diese Meinung spricht, dass das Ei nicht immer in der Nähe der Trompetenmündung sondern auch im untersten Theile des Uterus, ja am Rande des Mutterhalses sich zuweilen festsetzt.

An der Stelle, wo das Ei die Zottenhaut ablöste, erzeugt sich eine flockichte Haut, die den gebildeten Sack ergänzt, welche Bojanus *Membrana decidua serotina* nennt.

Die hinfällige Haut ist in den ersten Monaten besonders im oberen Theile, wo sich der Mutterkuchen festsetzt, von beträchtlicher Dicke, in ihr vertheilen sich die Gefässe, welche theils aus dem Uterus dahin sich verlängern, theils von dem Ei kommen und gleich den Wurzeln einer Pflanze verlaufen. — Ausser der hinfälligen Haut hat das Ei noch zwei Häute, die Lederhaut und die Schafhaut.

Lederhaut und Schafhaut.

Die Lederhaut, Gefässhaut oder Kuchenhaut — (*Chorion, Tunica vasculosa,* oder *Pseudo-allantois* nach Ruysch, *prima allantoidis lamina* nach Cuvier) — ist die äusserste häutige Hülle, die das Ei aus dem Eileiter in den Uterus mitbringt. — Valentin glaubt, sie bilde sich erst in den Tuben aus. — Sie ist von zartem Baue, durchsichtig, anfänglich mit vielen Gefässflocken besäet, wovon sie ein rauhes Ansehen erhält; diese Gefässe sind anfangs kurz, mit wenig Aesten; im zweiten Monat werden sie länger und mehr verästelt, im dritten verschwinden sie allmälig an der untern Fläche des Eies, drängen sich aber an der Stelle des Mutterkuchens, den sie bilden, in unzählige feine Gefässe, gleich den Wurzeln

einer Pflanze, mit denen sie gleiche Bestimmung haben, zusammen. — Sie besteht wahrscheinlich vorzüglich nach J. Müller und Theod. Bischoff aus zwei sehr dünnen Platten, wovon die äussere gleich anfangs besonders da, wo später der Mutterkuchen entsteht, mit überaus vielen feinen Flocken besetzt ist — *(Chorion frondosum, Exochorion)*. — Die innere Platte — *(Chorion laeve, Endochorion)* — ist glatt, es verlaufen auf ihr viele Gefässe, die aus dem Nabelstrang entspringen.

Die Schafhaut oder Wasserhaut — *(Amnion)* — oder die innerste Haut, ist eine durchsichtige, dünne, seröse Haut ohne Gefässe. — In der vierten Woche stellt sie einen Sack von 3 — 4 Linien dar, welcher in einer Flüssigkeit den Embryo mit einem Faden als der künftigen Nabelschnur enthält. — Sie ist die innerste Haut des Eies, hängt mit der Lederhaut anfangs nur da zusammen, wo sich künftig der Mutterkuchen bildet. — Bis zum dritten Monat ist zwischen der grösseren Lederhaut und viel kleineren Schafhaut ein nicht unbedeutender Raum, in welchem eine rothe dickliche Flüssigkeit in einem überaus feinen Häutchen (gleichsam wie bei der Glashaut) eingeschlossen ist, diese wird von Seiler und Velpeau für die Allantois gehalten. — Der übrige Raum ist mit Wasser angefüllt, das bisweilen bis zur Geburt bleibt, und die Benennung des falschen Fruchtwassers — *(Liquor amnii spurius)* — erhält. — Gewöhnlich ist sie jedoch in der letzten Zeit mit der Lederhaut durch eine Art Sulze und schwaches Zellgewebe im ganzen Umfang verbunden. — Sie überzieht die innere Fläche des Mutterkuchens, schlägt sich am Nabelstrang um, überzieht denselben als eine Scheide und begleitet ihn bis zum Nabel des Kindes. — Die Schafhaut bildet die eigentliche Blase, in welcher das Schafwasser oder Kindeswasser — *(Liquor amnii)* — und der an der Nabelschnur, wie eine Frucht an ihrem Stiele, hangende Fötus enthalten ist. — Der Embryo scheint sich von der Peripherie aus in den Sack der Wasserhaut so einzustülpen, wie das Herz in

den Herzbeutel, auf diese Art verbindet sich die den Embryo überziehende Platte mit der Haut, und so erklärt sich die Entstehung der Nabelschnurscheide.

Das Schafwasser hat eine weisse, von dem käsigen Ueberzug der Frucht trübe Farbe, wird durch Hitze und Weingeist mehr trübe und flockicht, färbt den Veilchensyrup grün. — Je jünger der Fötus, in desto grösserer Menge ist es vorhanden, seine Bestimmung ist, die noch zarte in ihm schwimmende Frucht gegen allen mechanischen Druck zu schützen. — Manche Physiologen, vorzüglich Graaf, glaubten, es werde vom Fötus verschluckt, und dieser dadurch zum Theil ernährt, allein die kopflosen wohlgenährten Missgeburten, so wie neugeborne Kinder mit vollkommenem Wolfsrachen, die nicht zu schlingen vermögen, widerlegen diese Meinung. — Auch trägt das Fruchtwasser viel zur Erleichterung der Geburt bei. — Je fetter die Milch eines Thieres, desto ölichter und fetter ist die Schafhautflüssigkeit.

Seine chemischen Bestandtheile sind nach Vauquelin Wasser, Eiweiss, Natrum, Kalksalze nebst einer eigenen Säure. — Berzelius glaubt auch Spuren der Flusssäure gefunden zu haben.

Bis zum dritten Monat der Schwangerschaft findet man zwischen der Aderhaut und Schafhaut an der Gränze der Nabelschnur ein kleines mit gelblichter Flüssigkeit gefülltes, eirundes Bläschen von birnförmiger Gestalt, das Nabelbläschen — *(Vesicula umbilicalis)*. — Sein spitziges Ende ist gegen den Embryo gekehrt, und mündet mit einem dünnen hohlen Faden in den Nabelstrang und scheint in den Darm (in der Gegend, wo bei späteren Früchten der wurmförmige Fortsatz erscheint), sich einzupflanzen, da dieser in diesem Zeitpunkte noch im Nabelstrange liegt. — Bei den Vögeln wird durch dieses Fädchen der Dotter in den Dünndarm geleitet, bei dem Menschen dürfte der Inhalt des Bläschens einige Aehnlichkeit mit dem Dotter darstellen und zur Ernährung des Embryo in der ersten Zeit beitragen. — Das Nabel-

bläschen erhält vom Embryo die Nabelgekrösschlagader — *(arteria omphalo-mesaraica)*, welche aus der obern Gekrösschlagader entspringt, und die gleichnamige Vene führt das Blut zurück.

In dem freien Raum zwischen der Schafhaut und Lederhaut findet sich bei den Säugethieren eine Flüssigkeit in einem besonderen häutigen Sacke — *(Allantois, s. Tunica farciminosa, urinaria,* Harnhaut) — eingeschlossen, dieser schlägt sich um die Schafhaut herum, und senkt sich durch einen Kanal, der durch die Scheide des Nabelstranges geht in den obersten Theil der Harnblase durch den Harnblasenstrang — *(Urachus)* — ein. — Bei den Pferden ist diese Harnhaut an das Chorion und die Schafhaut leicht angewachsen, und schliesst den ganzen Fötus mit der Schafhaut ein.

In der ersten Zeit ist sie mit einem Anhang — *(Diverticulum)* — versehen, der in der spätern verschwindet. — Aus der Flüssigkeit der Allantois schlägt sich ein verhärteter Schleim nieder, der Hippomanes der Alten. — Bei den Kaninchen liegt sie zwischen dem Fötus und dem Mutterkuchen um die Nabelgefässe herum und bildet mehrere Höhlen, ihr Zweck scheint nach Graaf und Needham den Harn aus der Blase zu führen.

Bei dem Menschen wurde die Allantois mit Bestimmtheit noch nicht gefunden, wohl aber ein Kanal, der vom Urachus bis zum Nabel fortläuft; es scheint die Allantoisbildung vielleicht in den ersten zwei Monaten vorzukommen, da im dritten die Aderhaut und Schafhaut schon an einander liegen. — Die Allantoisflüssigkeit ist klar, braungelb, salzig und röthet den Lackmus, enthält wenig Eiweiss, Extractivstoff, Harnsalze und eine eigene Säure, die Allantoissäure.

Die zur Erhaltung des Lebens nöthigen Stoffe erhält die Frucht durch die Nabelschnur und den Mutterkuchen.

Die Nabelschnur und der Mutterkuchen.

Die **Nabelschnur** — *(Funiculus umbilicalis)* — ist bei dem Menschen 18—20 Zoll lang, bei den Thieren viel kürzer; so bei dem Pferde und der Kuh 7—9 Zoll; sie besteht aus zwei Arterien, einer Vene, aus der Fortsetzung der Schafhaut — (Nabelscheide, *Vagina umbilicalis)* — und der Wharton'schen Sulze, welche durch ihre gallertartige Elasticität vor den Wirkungen gewaltsamer Eindrücke schützt. — Von Arnold und Schott wurden in ihr auch sehr feine Nervenfäden entdeckt.

Die Arterien entspringen aus den Beckenarterien, steigen neben der Harnblase und Harnschnur zur Nabelöffnung empor, treten durch den Nabelring schraubenförmig zum Nabelstrang, vertheilen sich in der innern Fläche des Mutterkuchens in grösseren Zweigen, dann in den feinsten Aesten durch den ganzen Mutterkuchen, wo dann aus der Substanz desselben viele Venen entspringen, die in eine Nabelvene sich vereinigen, welche in den linken Ast der Pfortader sich ergiesst.

Zwischen den Verzweigungen der Nabelgefässe in dem Mutterkuchen gibt es ein eigenes mit Blut und Serum angefülltes Parenchym, welches aus den verlängerten Arterien der Gebärmutter in die Zwischenräume abgesetzt wird, und von den erweiterten Venen wieder aufgenommen wird.

Der **Mutterkuchen** — *(Placenta)* — bildet sich im vierten Monate aus den Gefässen der Lederhaut, die sich allmälig auf dem oberen Theile derselben zusammendrängen, so dass der untere glatt bleibt, und sich mit der Zottenhaut in Verbindung setzen, wodurch mittelst der verlängerten Arterien des Uterus ein schwammiges, gefässreiches scheibenförmiges Gebilde, der Mutterkuchen entsteht, aus dessen Mitte gewöhnlich etwas seitwärts der Nabelstrang herabhängt. — Die innere dem Fötus zugekehrte Fläche ist rauh, durch die Zweige der Nabel-

Schlag- und Blutadern in mehrere kleine durch Zellgewebe verbundene Lappen getheilt, und durch die Zottenhaut an der inneren Fläche des Uterus befestigt.

Der Mutterkuchen liegt im Grunde des Uterus, gewöhnlich etwas nach hinten und rechts, im regelwidrigen Zustande kann er aber an jedem Theile der Uterushöhle sich ansetzen. — Da wo sich die Placenta ansetzt, verlängern sich die Arterien des Uterus in dieselbe hinein, zugleich erweitern sich die Venen des Uterus so sehr, dass sie $\frac{1}{4}$ Zoll grosse Oeffnungen — *(Sinus)* — bilden, und das zugeführte Blut wieder zurückleiten.

Man theilt den Mutterkuchen in den kindlichen und mütterlichen Theil — *(Pars foetalis et uterina)*. — Der Kindestheil ist weit grösser, wird von den Flocken der Lederhaut gebildet, in ihm verbreiten sich die Nabelarterien und aus ihm nimmt die Nabelvene ihren Ursprung. — Der mütterliche Theil ist viel dünner, er wird von der Zottenhaut des Uterus gebildet und hängt mit den Gefässen derselben genau zusammen. — So nahe neben einander die Gefässe des kindlichen und mütterlichen Theiles liegen, so stehen sie doch in keiner unmittelbaren Verbindung.

Geburtstheile der Thiere.

Bei den Säugethieren treten hier sehr merkwürdige Abänderungen ein, die für die landwirthschaftliche Kultur von grossem Einflusse sind. — Die Lage des Uterus im hintern Theile der Bauchhöhle ist dieselbe, seine Gestalt sehr verschieden. — Bei dem Pferde, dem Rinde und dem Schafe bildet er eine länglichte Höhle, die in zwei Theile oder Hörner sich endet, welche entweder gekrümmt oder gerade von einander laufen; diese Hörner sind um so grösser und länger, je mehr ein Thier Junge wirft, sie enden sich in die Trompeten.

Bei den Schweinen mangelt der Körper des Uterus, und die Scheide geht unmittelbar in die zwei Ellen langen Hörner über.

Die Wände des Uterus sind bei Thieren viel dünner als bei dem Menschen, daher vermag dieser die Anstrengung der Geburt weit länger ohne Gefahr des Lebens auszuhalten. — Durch diese gütige Einrichtung der Natur ist der Mensch in den Stand gesetzt bei regelwidrigem Verlaufe noch Hilfe zur rechten Zeit zu erhalten, während die Thiere viel schneller gebären, aber auch viel schneller der Geburtsarbeit unterliegen.

Das Ei richtet sich nach der Form des Uterus und besteht aus den nämlichen Häuten. — Bei dem Pferde und Schweine bildet die Lederhaut allgemein verbreitete büschelförmig stehende kleine Gefässspitzen; bei der Kuh sind diese kleinen Gefässbüschel auf der Lederhaut in häufige von einander abstehende Aderklumpen zusammengedrängt, welche mit den sogenannten Gebärmutterdrüsen am Uterus (die nichts anders als kleine zahlreiche Mutterkuchen sind), in Verbindung stehen. — Die Aderklumpen umschliessen mit ihrem ausgehöhlten Theile die Mutterkuchen des Uterus. — Auf ähnliche Art ist es bei dem Schafe.

Bei Hunden und Katzen fasst der Mutterkuchen die Lederhaut in Gestalt eines Gürtels ein.

Bei mehreren Jungen hat jeder Fötus seine eigene Lederhaut, jedoch wachsen sie später so zusammen, dass sie nur eine einzige zu bilden scheinen, jedoch geht eingeblasene Luft von einer Lederhaut nicht in die andere über.

Bei Thieren, die nur ein Junges werfen, wird der Uterus ungleich ausgedehnt, nur ein Horn wird erweitert, bei zwei Jungen wachsen beide Hörner im gleichen Verhältnisse. — Mehrere Thiere sind in ungleicher Anzahl in die Hörner vertheilt, daher ungleiche Ausdehnung des Uterus.

Eine merkwürdige Abänderung bildet der Mutterhals. — Bei dem Menschen verkürzt er sich während der Schwangerschaft. — Bei einigen Thieren, als Schafen, Ziegen, verlängert er sich, bei der Kuh ist er zwei Zoll

im unbefruchteten Zustande, gegen das Ende der Schwangerschaft erreicht er gegen acht Zoll, — fast gar nicht ist dies der Fall bei dem Pferde.

Der Embryo.

Die Frucht oder der Fötus heisst in den ersten vier Monaten Embryo. — Bis gegen die zweite oder dritte Woche bemerkt man erst das eigentliche Ei der Graaf'schen Bläschen in der Gebärmutter, in dessen Lederhaut sich schon die Flocken der Gefässe zeigen, mit den Häuten zugleich erscheint auch schon die Frucht von der Grösse einer Ameise oder Made — *(Galba)*, — sie stellt zwei ganz an einander hängende eingeschnürte Blasen dar, wovon die untere den Kopf, die obere den Rumpf vorstellt, nahe am Ende desselben hängt ein Faden, das Nabelschnürchen, in das noch unmittelbar der Unterleib zu enden scheint. — Zwischen der Frucht und den Häuten ist jetzt die grösste Menge Fruchtwasser enthalten.

Diese Nabelschnur rückt, wie der Embryo älter wird, allmälig vorwärts, indem hinter ihr das Steissbein hervorzuragen beginnt und der obere Theil des Stammes dicker wird; sie erscheint um so kürzer und dicker, je jünger der Embryo ist, und ist nach Oken kein Faden, sondern der eigentliche in eine Spitze auslaufende Unterleib, welcher unmittelbar an dem Amnion hängt. — Auch Sömmering sagt: *Embryo brevissimo funiculo umbilicali stricte adhaeret ovulo.* — Es wäre also anfangs Bauch und Nabelschnur nur ein Organ, jener erweitert sich dann zur Bauchhöhle, und diese verengert sich als Nabelstrang. — Erst wenn die Extremitäten hervorbrechen, unterscheidet sich der Nabelstrang von der Bauchhöhle, bei dem Menschen um die sechste bis achte Woche, und rückt wegen der Entwicklung des Steisses, des Afters und der Geburtstheile nach vorne über das Schambein, und wird nun ein eigenes aus dem Bauche hervorragendes Gebilde, dessen Gefässe mit gallertartiger

Substanz umzogen sind. — Diese Gallerte verschwindet, dadurch verliert die Nabelschnur ihre Dicke gegen die Schafhaut hin, und wird schlaff. — Die Gefässe sind nicht mehr gestreckt, sondern werden gewunden, wie Hunter in der zehnten Woche sie beobachtete. — Um diese Zeit des dritten Monats ist auch die Epoche der häufigsten Abortus.

Ursprünglich mit dem Embryo entsteht schon das Nabelbläschen, und ist um die Zeit, wo die Nabelschnur noch von Gallerte strotzt, am höchsten ausgebildet und voll von klarer Flüssigkeit. — Die Gekrösgefässe sind Gefässe für die Gedärme, daher steht das Nabelbläschen mit dem Darmsystem des Embryo in Verbindung. — Oken suchte zu beweisen, dass aus diesen Bläschen der Dünn- und Dickdarm, daher ausserhalb des Leibes des Embryo, entspringe, welche ursprünglich gleichlaufend längs der Nabelschnur in die Bauchhöle sich begeben. — Das Strotzen der Nabelschnur erklärt er daher durch die Ausfüllung mit den Gedärmen. — Wie sich die Nabelschnur als eigenes von der Bauchhöhle getrenntes Organ ausgebildet, so ziehen sich auch die Gedärme in der Nabelschnur gegen den Nabelring zurück, und gelangen in die Bauchhöhle, hiemit verschwindet das Nabelbläschen. — Die in der Nabelschnur liegenden Därme erscheinen daher bei jedem Fötus anfänglich als Nabelbruch, jedoch nicht als Austritt innerer Organe in eine Höhle, sondern gerade umgekehrt mit dem Bestreben in den Bauch hinein zu treten.

Der Inhalt des Nabelbläschens hat die Bestimmung im ersten Anfange den Embryo zu ernähren, da das Eichen mit dem Uterus noch gar nicht in Verbindung steht, in späterer Zeit ist diese Bestimmung dem Mutterkuchen zugewiesen.

Blumenbach, Meckel, Autenrieth, Cuvier haben in Hinsicht der Entstehung in der organischen Natur das Gesetz nachgewiesen, dass die verschiedenen Bildungen der Thiere und ihrer Organe in einer

niederen Reihe als vorübergehende Zustände in den höheren Klassen erscheinen.

Wenden wir dies auf den Fötus an, so steht er in den verschiedenen Perioden, die er durchläuft, immer auf einer Stufe, in welcher niedere Organismen ihre Bildung schon vollendet haben, und bleibt ein Organ auf dieser Stufe stehen, so erklären sich hieraus die verschiedenen Missbildungen. — So die Hasenscharte, der gespaltene Rückgrad, die kopflosen Missgeburten, der geschlossene After; hier ist die weitere Ausbildung der Organe gehindert, und bleibt auf der Stufe stehen, die niederen Thieren normal ist, und sie heissen daher Hemmungsbildungen. — Dies hindert jedoch nicht, dass der Mensch auf jeder Stufe immer etwas eigenes behauptet, wodurch er allein der rein menschlichen Bildung und Vernunft fähig wird.

Bildung der menschlichen Frucht.

Die menschliche Frucht von einem Monate ist nach Sömmering 1 Linie lang, wovon $\frac{2}{3}$ der Kopf beträgt, hat die Form einer Made und besteht aus der erwähnten Kopf- und Rumpfblase, die durch eine Einschnürung als zwei Bläschen erscheinen. — Letztere scheint die erste Spur der Wirbelsäule anzudeuten, und geht in den kurzen dicken Nabelstrang über, neben welchem das Nabelbläschen und vielleicht auch die Allantois liegt, die aber bei dem Menschen schon in dieser Zeit verschwindet.

Das Ei, in welchem der Embryo in der vierten Woche liegt, ist von der Grösse einer Haselnuss mit vielen Gefässflocken an der äusseren Fläche. — Das Amnion ist nun viel kleiner als das Chorion. — In der sechsten Woche erreicht der Embryo die Länge von 4 — 6 Linien. — Der Kopf schnürt sich mehr vom Rumpfe ab, ist nur gegen $\frac{1}{3}$ Theil gross, zwei dunkle Flecken deuten die künftigen Augen an, und es entstehen Oeffnungen für den Mund, Nase und Ohren. — Die Wände

des Leibes wachsen von der Wirbelsäule aus über der Brust zusammen, am Bauche setzt sich die Unterleibshöhle in die Nabelschnur fort. — Die Gliedmassen ragen in Gestalt kleiner Wärzchen, so wie der Steiss hinter dem weiten Nabelstrange hervor. — Das Herz ist vorhanden, liegt senkrecht, und der Herzbeutel erfüllt fast die ganze Brusthöhle, die Vorkammern, vorzüglich die rechte, sind viel grösser als die Kammern. — Bis zum vierten Monat liegt das Herz noch kaum merklich mit der Spitze nach links gewendet. — Die Lungen und Nieren sind in der ersten Anlage. — Bei einigen Säugethieren, als Schafen, Pferden und Schweinen, bei den Vögeln und höheren Amphibien entsteht an beiden Seiten der Lenden ein Gebilde, aus welchem die Nieren, Hoden und Samenorgane hervorgehen, die Wolf'schen Körper. — Das Ei hat die Grösse eines Hühnereies.

Um die zehnte Woche ist der Embryo 10 — 12 Linien lang, die Stirne ragt hervor, an der breiten Nase zeigen sich die Nasenlöcher, die Augenlieder und Lippen bilden sich, der Unterleib ragt gegen den Nabel hervor, unter ihm entfernt zeigt sich die Clitoris sehr lang, doch das Geschlecht ist noch nicht zu unterscheiden. — Die oberen Extremitäten sind mehr entwickelt, bereits die Finger, am Fusse aber noch nicht die Zehen sichtbar.

Um die zwölfte Woche sind die Augenlieder, die Erhabenheiten der Ohrmuschel, die Nasenflügel, der Hals deutlich zu erkennen. — Die Nägel erscheinen als häutige Blättchen, das Nabelbläschen ist verschwunden.

In der 12. bis 16. Woche erreicht der Embryo die Länge von 5—6 Zoll, es tritt ein ebenmässiges Verhältniss der Gebilde ein, die Augen sind fest geschlossen, der Geschlechtsunterschied deutlich, bei dem männlichen Geschlechte sieht man die Ruthe noch ohne Vorhaut und den Hodensack mit seiner Nath, bei dem Weibe die noch lange Clitoris und die äusseren Lippen. — Es bildet sich auch nun der Mutterkuchen.

Bis zur 20. Woche steigt die Länge der Frucht, die

nun bei der Bildung des Mutterkuchens Fötus heisst, bis 10 Zoll. — Am Kopfe erscheinen wollige Haare, die Augenbraunbögen und Augenwimpern sind sichtbar, der Ohrknorpel ausgebildet, die Nase ragt hervor, weisse wollige Haare — *(Lanugo)* — bedecken die Haut. — Die Extremitäten sind abgerundet glatt, sie reichen schon bis an die Wände des Eies, und die Mutter fängt an die Bewegung mit dem Gefühle, als kröche eine Spinne oder Ameise, zu fühlen, eines der sichersten Kennzeichen der Zeit der Schwangerschaft.

Von der 20. bis 24. Woche wird der Körper durch das gebildete Fett minder gerunzelt, die Haare werden dunkler, die Pupille ist durch die Pupillarhaut geschlossen, die Nägel sind fester.

Von der 25. bis 28. Woche beträgt die Länge 15 Zoll, es ist an der Nase der Rücken und die Flügel deutlich zu unterscheiden, die Hoden, die bis zur letzten Zeit in der Bauchhöhle lagen, fangen an durch den Bauchring in den Hodensack zu treten.

Von der 29. bis 32. Woche sind die Fontanellen am Kopfe gebildet, die Augenlieder geöffnet, die Pupillarhaut noch vorhanden, gewöhnlich liegt schon der linke Hoden im Hodensack. — Die Lebensfähigkeit ausser der Gebärmutter ist um die 31. Woche vorhanden, doch nur selten werden Kinder, die um diese Zeit geboren werden, am Leben erhalten.

Von der 33. bis 36. Woche erreicht die Länge 17 Zoll, die Pupillarhaut ist verschwunden, der Unterkiefer tritt mehr hervor, die Nägel sind vollkommen ausgebildet.

In der 37. bis 40. Woche hat der Körper durch das unterliegende Fett eine gerundete Form, das Wollhaar der Haut sich grösstentheils verloren, die Ränder der Kopfknochen liegen näher an einander, seine Länge ist 18—22 Zoll, seine Schulterbreite $4\frac{1}{2}$ Zoll, sein Gewicht 6—7 Civilpfunde.

Die Lage des Fötus ist schon anfangs mit dem Kopfe

nach abwärts und diese behält er gewöhnlich während der ganzen Zeit, indessen ändert sich selbe zuweilen, so dass statt des Kopfes, jeder Theil bei der Geburt eintreten kann, wodurch die schweren und abnormen Geburten entstehen.

Die Lage des Fötus im Uterus ist zusammengeballt, der Kopf sinkt auf die Brust, der Rücken ist nach vorne gekrümmt, die Vorderarme an der Brust, die Hände am Gesicht, die Knie nahe am Kinn, die Füsse an den Hinterbacken, die Unterschenkel gekreuzt. — Meckel nennt diese Stellung, wo ein grosser Körper so zweckmässig auf geringen Raum beschränkt ist, unbeschreiblich meisterhaft.

Der Mensch erzeugt gewöhnlich nur ein Kind, doch sind Zwillinge unter 80 Geburten einmal, Drillinge sind schon sehr selten, Vierlinge und Fünflinge unter mehreren Millionen kaum einmal. — Jede Frucht ist in einem besonderen Ei eingeschlossen, hat seine eigene Schafhaut und Fruchtwasser, die Lederhäute stossen aber so an einander, dass sie nur eine auszumachen scheinen, eben so der Mutterkuchen.

Gewöhnlich ist einer der Zwillinge schwächer und kleiner, sie werden meist in kurzer Zeit nach einander geboren, doch in seltenen Fällen erfolgt die Geburt des zweiten erst nach 10 bis 12 Tagen, was auf die Möglichkeit einer Ueberfruchtung hindeutet, die indessen bei dem Menschen öfters vorkommen müsste, da auch während der Schwangerschaft der Beischlaf häufig ausgeübt wird.

Das Leben des Embryo ist ganz der Vegetation zugewendet, im Anfange wird das Ei gleich dem Samen der Pflanzen nur durch Flüssigkeiten, die seine Häute durchdringen, ernährt. — Später wurzeln die Nabelgefässe in dem Mutterkuchen und die Ernährung wird durch den Kreislauf zwischen Mutter und Kinde vermittelt. — Magen und Darmkanal, die nicht der Verrichtung der Verdauung vorstehen, bleiben daher klein und eng. — Die

Lungen, zum Athmen nicht bestimmt, sind klein, durch Luft nicht ausgedehnt, daher specifisch schwerer als Wasser und nehmen nur so viel Blut auf, als sie zu ihrem Wachsthum bedürfen. — Alles Blut, welches bei den Gebornen ununterbrochen durch die Lungen kreiset, um hier durch den Sauerstoff belebt zu werden, geht unmittelbar in den grossen Kreislauf über, der kleine Kreislauf fehlt, daher auch eine besondere Einrichtung der Organe des Kreislaufes bei dem Fötus Statt findet.

Der rechte Vorhof führt nämlich sogleich durch das eirunde Loch die grösste Menge Blutes in den linken; — jener Theil, welcher in die rechte Herzkammer strömt, kann durch die Lungenarterie nur eine sehr geringe Menge in die dichten schweren Lungen treiben, daher ist die Lungenschlagader durch einen eigenen Kanal — *(Canalis Botalli)* — mit der Aorta unmittelbar verbunden, in den sie den grössten Theil des empfangenen Blutes treibt.

Die Aorta gibt an alle Theile des Körpers ihre Zweige, die grösste Menge Blutes führt sie aber durch die Nabelarterien dem Mutterkuchen zu. — Hier gibt es die abgenützten und unbrauchbaren Theile ab, und empfängt aus dem Mutterkuchen, jedoch nicht unmittelbar durch die Arterien der Mutter, sondern durch die Endosmose frisches Blut. — Die Nabelvene führt dieses dem Fötus zu, allein obschon es aus den Gefässen der Mutter frisch gesäuert in den Mutterkuchen strömt, bedarf es doch zur Erhaltung des Lebens der Frucht einer nochmaligen Reinigung und Entleerung unbrauchbarer Stoffe. — Diese geschicht durch die Leber, welche daher im Fötus von ansehnlicher Grösse ist und die wichtige Bestimmung eines Reinigungsorganes des Blutes hat, sie ist daher kein Hilfsorgan der Verdauung im Darmkanal, welche noch nicht zugegen ist, sondern sie vertritt die Stelle der Lungen, scheidet den Kohlenstoff und die unbrauchbaren Theile aus, welche in den Gedärmen als

eine zähe dunkle Flüssigkeit oder als Kindspech — *(Meconium)* — sich ablagern.

Das bebrütete Ei.

Da der Ursprung des menschlichen Embryo nie beobachtet wurde, so nahm man für den ersten Zeitraum die Analogie des Vogelembryo zu Hilfe, dessen Entwicklungsgeschichte vorzüglich bei Hühnern schon seit Malpighi ein Gegenstand sorgfältiger Untersuchung ist.

Die kleinsten Eier des Ovariums eines Vogels sind von grau weisslichter Farbe, haben eine Kugelgestalt, eine äussere Membrane, die Dotterhaut und eine flüssige Masse, welche eine grosse Anzahl runder Körnchen enthält; in grösseren Eichen nimmt diese Masse eine öligte Consistenz von gelber Farbe an, aus diesen runden Körnchen und dem ölichten Stoffe besteht der Dotter — *(Vitellus)*.

In dem Ei des Huhnes, welches in den Eileiter eintritt, sieht man einen graulich weissen Fleck, die Narbe — (Hahnentritt, Keim, *Cumulus proligerus, cicatricula)*, — sie ist eine undurchsichtige, körnige Scheibe, die in der Mitte einen hellen Punkt zeigt, dieser ist ein rundes helles mit Lymphe gefülltes Bläschen, das Keimbläschen — *(Vesicula germinativa)* — von kugelrunder Gestalt; in dessen Mitte beobachteten andere durch das Mikroskop den Keimfleck — *(Macula germinativa)*.

Die Körnerschicht unterhalb der Dotterhaut, die Narbe und das Keimbläschen nennt man das Keimlager oder die Keimanlage, sie geht bei der Bebrütung in die Keimhaut — *(Membrana germinativa, prolifera, blastoderma)* — über. — Das Keimbläschen hat beim Huhn die Grösse von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{8}$ Linie. — Valentin fand dies Keimbläschen auch bei allen untersuchten Säugethieren, es wächst durchaus nicht im gleichen Masse, als das Ei sich vergrössert, sondern es ist, je jünger das Ei, desto grösser im Verhältniss zum Dotter. — In den kleinsten Eiern ist es relativ am grössten.

An einer Stelle der Keimhaut ist die körnige Masse stärker angehäuft, es entsteht eine scheibenförmige Verdickung — die Keimscheibe *(Discus proligerus, orbicularis)*. — Der körnige, das Keimbläschen umgebende Theil ist die Keimschicht.

Das Keimbläschen ist sowohl im Ei der Vögel als der Säugethiere durchsichtig zart, besteht aus einer äussern Haut und flüssigem Inhalt, bei Vögeln ist es in die Narbe eingesenkt, bei Säugethieren gleicht es nach Valentin jedoch nur dem Ei des Vogels im ersten Stadium der Entwicklung, unterscheidet sich aber wesentlich, wenn die wahre Dotterkugel im Vogelei gebildet ist. — Eigenthümlich ist bei den Säugethieren, dass das wahre Eichen in einem andern eiförmigen Körper, dem *Folliculus Graafii* eingeschlossen ist.

Wenn das Vogelei eine bestimmte Grösse erreicht hat, löst es sich vom Ovarium ab, um in den Eiergang zu gelangen, durch dessen Flimmer-Contractionen es fortgetrieben wird, hier erhält es aus der Schleimhaut das Eiweiss, das Ei wird in spiralförmigem Laufe fortgeleitet; das Eiweiss nimmt diese Richtung an, erhärtet an der Oberlage und bildet die Eiweissstränge oder Hagel — *(chalazae, grandines, ligamenta suspensoria vitelli)*, — dann durch Ausdehnung der Eileiter die Eischalenhaut, die nur dort entsteht, wo das Ei fest an den Eileiter anliegt, welches immer mit der Spitze zuerst geschieht. — Ihre äussere Fläche ist mit Flocken besetzt, die sich in die Gruben der Kalkschale einsenken, und besteht aus zwei Blättern, die am stumpfen Ende von einander weichen und den Luftsack bilden. — Wenn das Ei in den untern Theil des Eierganges gelangt, bildet sich erst die Kalkschale oder Eischale, diese ist porös nach innen mit Gruben besetzt.

Die erste Wirkung der Bebrütung ist nach von Baër's Darstellung die Absonderung der Keimhaut vom Dotter, welche schon in den ersten Stunden beginnt. — Es bilden sich wolkenartige Kreise. — Die Keimschicht

(Hahnentritt, Narbe) vergrössert sich, sie ist der einzige Theil, welcher wächst, sich allmälig über den Dotter verbreitet und ihn einschliesst.

Der Hügel der Keimschicht — (der Kern des Hahnentritts, *Cumulus)* — ist in der Mitte durch eine Flüssigkeit von der Keimhaut getrennt. — In den ersten 12 Stunden lässt sich durch das Mikroskop die Sonderung der Keimhaut in zwei Lagen erkennen (das seröse und Schleimblatt). — Aus dem äusseren oder serösen Blatte bilden sich in der Folge die Organe der animalen Sphäre, als Hirn, Rückenmark, Sinne, Knochen, Muskeln, Haut; aus letzter, die der vegetativen Sphäre, als Darm, Leber, Pancreas, Lungen, Speicheldrüsen. — Zwischen diesen beiden Schichten zeigt sich später eine dritte körnige, das Gefässblatt, aus welchem das Herz und das Gefässsystem entstehen. — In der Mitte beider Blätter ist ein heller Raum, der durchsichtige Fruchthof — (die Keimhaut, *Area pellucida)*, — anfangs rund, dann birnförmig. — Die ganze Dotterkugel erhebt sich, wodurch das Eiweiss verdrängt wird, und die nach oben liegende Keimhaut der Schalenhaut näher kömmt. — In der Mitte des Dotters bildet sich eine Centralhöhle, aus welcher ein Kanal nach dem Hügel der Narbe führt, wodurch der Dotter als Nahrungsstoff zugeführt wird.

Um die fünfzehnte Stunde zeigt sich die erste Spur des Embryo, er besteht aus einem weisslichten Streifen (Primitivstreifen), ist $1\frac{1}{2}$ Linien lang, liegt in der Längenaxe des Fruchthofes, der Kopf ist schon durch ein dickeres Ende angedeutet, und liegt vom stumpfen Ende gesehen nach rechts. — Zwischen der 16. bis 18. Stunde erheben sich zu beiden Seiten Wülste, aus welchen der Rücken entsteht, daher sie Rückenplatten heissen; gleichzeitig mit ihnen bildet sich die Spinalsaite, ein Streifen, der in der Axe der künftigen Wirbelsäule verläuft. — Der Stamm der Wirbelsäule ist eingebogen, gleicht einem Kahn — *(Carina)*, — die convexe Seite ist der Dotterhaut, die concave dem Dotter zugewendet. —

Aus dem Dotter wird der Embryo ernährt. Diesser zieht die Stoffe aus dem Eiweiss an, und dieses nimmt schon am ersten Tage ab.

Am zweiten Tage sind in der Mitte schon 10 bis 12 Wirbel da, und die Schädelhöhle angedeutet, auch bilden sich unter dem serösen Blatte Inseln und zwischen diesen Rinnen, in denen eine Strömung bemerkt wird. — Diese Strömungen fliessen zusammen, bilden ein Adernetz, dessen Flüssigkeit zum Rückenmark und Hirn hin und abströmt, es entsteht zwischen den flüssigen Punkten das Herz als *punctum saliens,* und um die vierzigste Stunde ist Blut zu unterscheiden.

Am dritten Tage sind das Herz und die Blutgefässe, die Leber, Pancreas, Gedärme und die Allantois zu unterscheiden, an der concaven Seite bildet sich die Bauchhöhle und Brusthöhle, und das dicke Ende derselben wird der Kopf.

Auf der concaven Seite sind daher die Bauchplatten und der Darmkanal, wo die Speiseröhre sehr kurz, der Magen nur eine länglichte Erweiterung, der weite Darmkanal vom engen nicht zu unterscheiden ist, es ist eine Mundöffnung, doch kein After zugegen; und der ganze Embryo senkt sich in eine Falte der Dotterhaut ein, und so entsteht das Schafhäutchen, dass schon am vierten Tage eine völlig geschlossene Blase bildet, welche sich am Nabel in die Haut des Embryo fortsetzt. — In dieser Blase liegt der Embryo so wie das Herz im Herzbeutel; — aus der Beckengegend wächst schon am vierten Tage die Allantoisblase hervor; indem sie sich vergrössert, dringt sie zur Nabelöffnung heraus, und nimmt am Umfange so zu, dass sie sich um die Schafhaut herumschlägt, und an ihren beiden Enden zusammenwächst. — Sie enthält ein schönes Gefässnetz von Arterien und Venen und scheint die Function des Athmens im Embryo zu übernehmen, denn wenn die Kalkschale mit Firniss überzogen wird, stirbt der Embryo schnell ab.

Im Mittelpunkte des Dotters ist ein Kanal, welcher dem Embryo das Eiweiss und den Dotter als ölichte Nahrungsstoffe zuführt. — Der Dotter ist daher dem Hühnchen das, was das Nabelbläschen und später der Mutterkuchen dem Fötus der Säugethiere.

Am 6. Tage sind Spuren der ersten Bewegung, der Embryo schwingt sich auf dem Nabel in der Amnionflüssigkeit, er ist noch stark gekrümmt, doch der Hals zu unterscheiden.

Am 7. Tage ist die Nabelschnur deutlich, kurz und hohl in ihrer Höhlung liegt der Stiel der Allantois, sie hat zwei Arterien und eine Vene aus dem Nabel durch die absteigende Aorta.

Am 8. bis 11. Tage ist die Schafhaut mit Flüssigkeit sehr gefüllt, der Embryo wächst vorzüglich am Kopftheile stark, die Leber ist viel vergrössert, die Lungen bilden sich rasch aus, die Augen sind sehr gross, der äussere Gehörgang weit und tief.

Bis zum 13. Tage haben sich die Gefässe über den ganzen Dotter ausgedehnt, die Harnhaut umwächst den ganzen Dotter mit dem Amnion, der Rumpf ist grösser als der Kopf, im Nabel hängt der Darm heraus, so dass er wirklich ausser dem Leibe liegt.

Am 14. Tage umgibt die Harnhaut das ganze Ei, sie ist mit sich selbst ganz verwachsen, und wurde daher von vielen für das Chorion angesehen, — die Hoden und Eierstöcke sind gebildet.

Am 17. bis 19. Tage schwindet das Eiweiss allmälig, im Herzen unterscheidet man die Vorkammern, das eirunde Loch und die Eustachische Klappe.

Am 20. bis 21. Tage hat sich aus dem Amnion alle Feuchtigkeit verloren; der Embryo nimmt die ganze Höhlung des Eies ein, der Dottersack ist mit dem Darm in den Leib des Hühnchens getreten, der Nabel verengert sich nun rasch und vernarbt sich, wobei die äussere Hülle des Dottersackes als Bruchsack zurückbleibt und so verlässt die Frucht das Ei.

Lebensverhältnisse der Frucht.

Zwischen dem Leben der Frucht im Leibe der Mutter, so wie des Hühnchens im Ei, und dem Leben des Gebornen finden manche Verschiedenheiten Statt, diese beziehen sich sowohl auf die Functionen des vegetativen Lebens (Ernährung und Kreislauf), als auch des animalen Lebens.

Die Nahrung erhält die Frucht aus dem Mutterkuchen durch den Nabelstrang, dessen Gefässe sich in dem Mutterkuchen bis in die feinsten und zahlreichsten Zweige vertheilen und von dem in die Substanz desselben ergossenen Arterienblute der Mutter bespült werden, und so durch die Endosmose den Eiweissstoff und Sauerstoff desselben aufnehmen, der Frucht als Nahrungsstoff und Luft zuführen, während die Arterien des Kindes den Kohlenstoff und Wasserstoff absetzen. — Da nun der grössere Fötus mehr Nahrungsstoff bedarf, so vermehren und vergrössern sich die Zweige der Nabelgefässe gleich den Wurzeln der wachsenden Pflanzen.

Das Blut des Fötus ist nicht hellroth, sondern dunkel, vermuthlich weil er zu seiner vegetativen Existenz weniger Oxygen bedarf, und es herrscht zwischen der Beschaffenheit des venösen und arteriellen Blutes ein anderer Unterschied als bei dem gebornen Menschen, denn das Arterienblut wird durch die Nabelvenen der Leber zugeführt und dort gereinigt, indem es das Kindspech absetzt. — Aus diesem geläuterten Blute erhält die Frucht Nahrung und Wachsthum. — Der Mutterkuchen dient daher als Speisekanal und zugleich als Lunge oder vielmehr als Kieme, da der Fötus als Wasserbewohner zu betrachten ist. — Die blutbereitenden Organe bei der Frucht sind daher der Mutterkuchen und die Leber, welche beide die Stelle der Lungen vertreten.

Die Lungen sind klein und unentwickelt, das Herz ist jedoch auch das Organ der Blutvertheilung, aber mit

wichtiger Abänderung, es bilden sich zwar alle vier Höhlen aus, doch nur die Vorhöfe und linke Herzkammer sind thätig. — Aus dem rechten Vorhofe führt unmittelbar eine freie Oeffnung in den linken und im Verlaufe der Schwangerschaft bildet sich eine Klappe, die erst mehrere Wochen nach der Geburt das eiförmige Loch verschliesst. — Damit aber auch das wenige Blut, das in die rechte Herzkammer fliesst, nicht in die Lungen komme, so ist die Lungenarterie mit der Aorta durch den Botall'schen Kanal verbunden, der das Blut, ohne den Durchgang durch die Lungen, unmittelbar in die Aorta führt.

Die innere Haut der unteren Hohlvene bildet ferner bei der Frucht an ihrer Einmündung in den rechten Vorhof eine Klappe — *(Valvula Eustachii)*, — die nach der Geburt verschwindet, bei dem Fötus aber den Uebergang des Blutes in den linken Vorhof sehr erleichtert.

Die Leber ist bei dem Fötus ein höchst wichtiges Organ sowohl zur Blutbereitung als zur Aufbewahrung desselben, sie ist vor allen andern Organen selbst vor der Bildung des zarten Herzens entwickelt, und dient zugleich als Schutzwehr für dasselbe gegen die Gewalt, mit der sonst das eindringende Blut das zarte sich bildende Herz zerstören würde.

Zu diesem Zwecke scheint die Natur auch vorerst schon die besondere Einrichtung auch bei dem Mutterkuchen getroffen zu haben, dass die Mittheilung der zum Leben nöthigen Stoffe nicht durch unmittelbaren Uebergang der Nabelgefässe in die Gefässe des Uterus Statt finde, wodurch ein gemeinschaftlicher Kreislauf zwischen Mutter und Frucht entstanden wäre.

Dass kein solcher gemeinschaftlicher Kreislauf Statt findet, beweisen folgende Beobachtungen:

1) Injectionen aus den Gefässen des Uterus gehen nicht in die Nabelschnur, und Injectionen aus dieser nicht in den Uterus über.

2) Die Verblutung der Mutter hat nicht Verblutung des Kindes zur Folge.

3) Bei der Geburt wird der Nabelstrang von Seite des Kindes unterbunden und abgeschnitten und von Seite der Mutter gewöhnlich nicht unterbunden, es erfolgt nie eine Verblutung.

4) Der Puls in den Nabelarterien stimmt mit dem Pulse der Mutter nicht überein.

5) Bei den Schnellgeburten geht das ganze Ei mit dem Fötus und dem Mutterkuchen ab, und doch entsteht keine Verblutung der Frucht.

Die Mittheilung der Nahrungsstoffe der Mutter, und die Abgabe verbrauchter Theile an die Mutter geschieht aber durch Endosmose, indem sich das Blut der Mutter durch die verlängerten Arterien in die Substanz des Kuchens ergiesst und mit den erweiterten Venen in unmittelbarer Verbindung steht. — Das Blut der Nabelgefässe wird beständig von ihnen umspült und sie durchdringen sich wechselseitig, indem sie ihre Bestandtheile aushauchen und so umtauschen, auf ähnliche Art, wie in der Lunge durch die Wände der Gefässe ein Theil der eingeathmeten Luft durch die Endosmose aufgenommen, ein anderer an dieselbe abgegeben wird.

Man kann aber dem Fötus eigene blutbereitende Organe nicht ganz absprechen. — Hieher scheinen die Thymusdrüse, Schilddrüse und Nebennieren zu gehören. — Diese Gebilde haben in ungebornem Zustande eine viel beträchtlichere Grösse und vollkommenere Ausbildung, von der sie nach der Geburt bis zur Unbedeutenheit herabsinken; es ist ihnen also eine Bestimmung eigen, die nach der Geburt überflüssig ist, diese ist um so wahrscheinlicher die der Blutbereitung, da sich in ihrer Substanz grosse und zahlreiche Arterienstämme verbreiten und keine sonstige besondere Abscheidung durch Ausführungsgänge bekannt ist. — Eine besondere Beobachtung lehrt, dass bei kopflosen Missgeburten die Nebennieren äusserst klein sind.

Ausser den Nahrungsstoffen und der Luft erhält der Fötus noch von dem Blute der Mutter die unentbehrli-

che Bedingung alles Lebens, die Wärme. — So wie der Same in der Erde, das Hühnchen im Ei fremder Wärme bedarf, so auch der Embryo, besonders nach seiner Entstehung, wo er eigene Wärme zu erzeugen ausser Stande ist. — Hat die Frucht eigenes Blut und Gefässe erzeugt, kreiset das Blut lebhafter, so nimmt die eigene Wärme zu und die mitgetheilte wird entbehrlich, hierin liegt auch der Grund, dass der Fötus lange vor dem Zeitraume der vollkommenen Entwicklung, schon nach der 30. Woche auch ausser der Mutter sein Leben zu erhalten vermag.

Die Verdauungs-, Athmungs-, und Aussonderungsverrichtungen sind bei dem Fötus ausser der Secretion des Meconiums noch unthätig. — Der Mund ist geschlossen, der Magen und die dünnen Gedärme klein, in den dicken das Kindspech. — Die Nieren sind in wenige Lappen getheilt ohne Absonderung des Harnes, die Hoden liegen unter den Nieren, senken sich nach und nach zum Bauchring, durch den sie kurz vor oder nach der Geburt sich in den Hodensack herabsenken. — Auf diesem Wege werden sie durch ein eigenes Band — *(gubernaculum Hunteri)* — das von dem Bauchring zu den Hoden in die Bauchhöhle hinaufsteigt, geleitet.

Die Knochen sind zum Theil noch knorpelich oder schwach verknöchert. — Die Verknöcherung entsteht bei den breiten, langen und hohlen Knochen zwischen der äusseren und inneren Beinhaut, und fängt bei den breiten in der Mitte an, wo sich die Knochenfasern nach allen Richtungen strahlenförmig ausbreiten, wie bei den Knochen der Hirnschale, oder es bildet sich bei den Röhrenknochen zwischen der Beinhaut ein Ring, der seine Knochenfasern nach der Länge gegen die Endtheile verbreitet. — In den Endtheilen der langen Knochen, bei den Wirbelbeinen, Brustblatt, Hand- und Fusswurzeln entsteht die Verknöcherung aus Knorpeln und bildet sich durch Absatz von phosphorsaurem Kalk, nachdem die Blutgefässe in den Knorpel eingedrungen sind, es

bildet sich ein Kern, der sich immer mehr vergrössert, der umgebende Knorpel wird immer dünner, bis er verschwindet. — Die Röhrknochen haben noch keine Höhle und enthalten statt des Markes eine sulzige Flüssigkeit. — Die Knochen des Gehörs besitzen jedoch bei vollkommenem Fötus ihre vollständige Ausbildung.

Animales Leben der Frucht.

In Hinsicht der animalen Lebenssphäre der Frucht sind nur wenige Spuren vorhanden, und diese nur in so ferne, als sie die vegetativen unterstützen. — Die äusseren und inneren Sinne haben keine Function, da ihre Organe noch den Eindrücken, die auf sie einwirken, nicht ausgesetzt sind, auch selbe vermöge der Zartheit ihres Baues nicht aufzunehmen vermöchten. — Dunkle Gefühle von Unbehaglichkeit scheinen den Bewegungen der Frucht zu Grunde zu liegen; sie können aber durch heftige Eindrücke, die auf die Mutter einwirken, entweder vernichtet oder bis zu Convulsionen gesteigert werden; die Mutter bemerkt die Folgen schädlicher Einflüsse, die auf sie einwirken, deutlich in der Unruhe des Kindes.

Ueberhaupt ist der körperliche und geistige Zustand der Mutter während der Schwangerschaft von wichtigstem Einfluss auf die Entwicklung und Ausbildung der körperlichen und geistigen Anlagen des künftigen Menschen; sehr häufig wird hier der Grund zu oft erst spät eintretenden Störungen des nervösen und geistigen Lebens gelegt, daher ist es für den Arzt von höchster Wichtigkeit bei schweren oft in Hinsicht ihres Ursprunges sehr dunklen Krankheitsformen, sich von dem Befinden der Mutter während der Schwangerschaft genaueste Auskunft zu verschaffen, daher muss er oft in der Krankheitserforschung auf viele Jahre zurückgehen.

Einbildungskraft der Mutter oder das sogenannte Versehen.

Die Art und Weise dieses Einflusses zu erklären, gehört zu den dunkelsten Mysterien des Lebens, und daher entstand der grosse Missgriff unbestreitbare Thatsachen lieber hartnäckig zu läugnen, weil die Schranken des menschlichen Geistes nicht zu erklären vermögen, wie die Einbildungskraft der Mutter auf die körperliche Bildung der Frucht einen auffallenden Einfluss ausüben könne, besonders, da weder unmittelbare Gefäss- noch Nervenverbindung Statt findet.

Gewiss ist es, dass die Gesichtszüge, der Körperbau, das Temperament, Talente, die Krankheiten des Vaters, ja selbst des Grossvaters sich der Frucht mittheilen, und doch fand nie ein ähnlicher Zusammenhang Statt; eben so ist es denkbar, dass die erregte Einbildungskraft, das Bildungsleben der Frucht modificire, dass die Vorstellung der Mutter im Leibe des Kindes sich ausdrücke.

Die Erfahrung lehrt, dass Vorstellungen allein oft bestimmte Veränderungen im Körper hervorbringen, denn sie vermehren oder vermindern den Andrang des Blutes zu einzelnen Organen; so entsteht bei innerem Zorne Röthe des Gesichtes, Funkeln der Augen, Herzklopfen, bei innerer Furcht Erbleichen, Kälte der Extremitäten, Abgang von blassem Harn; bei innerer Freude Lebhaftigkeit der Gesichtszüge, Röthe der Wangen, Lächeln; durch wollüstige Vorstellungen das Anschwellen der Zeugungstheile; alle Muskelbewegungen sind Ausdruck der Vorstellungen, und sie erregen die Gefühle des Angenehmen oder Unangenehmen mit ihren Folgen.

Die Phantasie erzeugt die Bilder und Früchte des Geistes, die Geschlechtsorgane den wirklichen Leib, jene ist daher diesen in ihrem Schaffen am nächsten stehend. — Die Einbildungskraft der Schwangern be-

schäftigt sich ganz mit ihrer Frucht, ihre ganze Lebensthätigkeit ist der Bildung derselben zugewendet, Gemüthsaffecte müssen daher einen mächtigen Einfluss äussern, zugleich findet eine besondere Sympathie zwischen den gleichnamigen Theilen der Mutter und Frucht Statt, auf ähnliche Art, wie jeder Mensch bei dem Anblick eines zerstörten oder missbildeten Organes eine unangenehme Empfindung in demselben Gebilde seines Körpers fühlt.

Der Einwurf, dass bei den vielen Gelegenheiten zu solchen Vorstellungen die Missbildungen weit zahlreicher seyn müssten, wird dadurch beantwortet, dass andere Gelegenheitsursachen auch nicht immer Krankheiten erzeugen; so werden durch die häufigen Anlässe zu Kummer und Gram nicht überall, sondern im Verhältniss selten nur Herzfehler, Schwindsucht, Auszehrung hervorgebracht. — Nicht jeder Blitzstrahl trifft. — Anderseits entstehen Missbildungen auch häufig aus anderen Ursachen und Verhältnissen. — Endlich ist nicht zu übersehen, dass viele Erzählungen dieser Art Bilder einer überspannten Phantasie darstellen, dass ihnen eben so oft Lüge und Trug zu Grunde liegt. — Es ist übrigens die Pflicht des Arztes bei jeder Schwangern, die ohnedies nur zu unbedingt an das Versehen glauben, die Phantasie in gehörigen Schranken zu erhalten, und auch Erzählungen dieser Art möglichst zu vermeiden. — Es folgen daher nur einige Angaben von Beobachtern, die auf volle Glaubwürdigkeit gerechten Anspruch haben.

Schon aus der Geschichte des Alterthums ist bekannt, dass Dionysius von Sicilien, der ungestaltet war, befahl, dass seine Gemahlinn ein schönes Bild in ihrem Zimmer habe, damit sie ein diesem Bildniss ähnliches Kind empfangen möchte. — Galen erzählt, dass ein übelgestalteter Mann das Porträt eines schönen Knaben vor das Bett seiner Gattinn in gleicher Absicht hing.

Wienholt beobachtete, dass Kinder aus Schrecken der Mutter während der Schwangerschaft an Zit-

tern, Fallsucht oder Blödsinn litten. — Wigand bemerkte, dass Kinder, die während eines Starrkrampfes zur Welt kamen, eine dicke, steife, am Gaumen fest liegende Zunge hatten, die nach einigen Minuten erschlaffte. — Eine Frau nahm vor der Niederkunft Opium, das Kind kam betäubt zur Welt.

Klein berichtet, dass eine Frau im achten Monate der Schwangerschaft über den Anblick eines geschlagenen Mannes mit blau geschwollenem linken Gesichte, Nase und herabhängender Unterlippe erschrak, sie gebar ein Mädchen, wo die linke Stirn und Wange mit einem braunröthlichen schwammigen Auswuchse bedeckt, die Nase geschwollen, die Unterlippe blau und herabhängend war.

Nach Carus gebar eine Frau ein Kind mit einer Hasenscharte, die während der Schwangerschaft ein Kind mit solcher Missbildung öfters gesehen hatte.

Eine Portiersfrau hier in Wien, welche im Jahre 1835, ohne es zu wissen, im ersten Monate schwanger war, öffnete einem überbrachten todten Wolf den Mund um den Rachen desselben zu sehen, im nämlichen Monate besah sie aus Neugierde ein anatomisches Präparat eines Kindes mit gespaltenem Munde und Gaumen. — Am 6. Februar 1836 gebar sie ein Mädchen mit einem Wolfsrachen, das ich täglich bis zu seinem Tode besuchte. — Merkwürdig ist, dass eine ihr bekannte neu verheirathete Frau sie besuchte, um aus Neugierde das Mädchen zu sehen; die Mutter verweigerte diess, damit im Falle sie schwanger wäre, sie sich nicht versehen möchte, vermochte aber die bereits auf die Missstaltung hingeworfenen Blicke nicht zu hindern. — Nach acht Monaten gebar sie ebenfalls ein Kind mit einem Wolfsrachen.

v. Baër erzählte den Fall einer schwangern Frau, die durch eine in der Ferne sichtbare Flamme in der Gegend ihrer Heimath sehr beunruhigt wurde, da der Ort 7 Meilen entfernt war, wirkte die lange Ungewissheit auf die Einbildungskraft sehr ein. — Nach drei Monaten

wurde sie von einem Mädchen mit einem rothen spitzen Fleck auf der Stirne in der Form einer auflodernden Flamme entbunden.

Mein verehrter Lehrer Prochaska erzählte uns, dass sein Lehrer de Haën eine Frau kannte, die während der Schwangerschaft Zeuginn eines Raufhandels war, wo ein Soldat dem andern die Hirnschale spaltete, sie gebar ein Kind ohne Hirnschale.

Auch heftige Eindrücke vor der Empfängniss wirken auf die künftige Frucht. — Eine Frau, die bereits fünf Kinder hatte, erschrak, wie Morton erzählt, sechs Wochen vor der folgenden Empfängniss über einen Bettler mit einem hölzernen Bein und Armstumpfen, sie gebar einen Knaben mit einem Beinstumpfe und zwei Armstumpfen. — Einen ähnlichen Fall von Armstumpfen sah Schönlein.

Es gibt auch Beispiele, dass ein Eindruck auf mehrere Schwangerschaften seine Wirkungen äussert, so erzählt A. M. Vering, dass eine junge Frau in der ersten Schwangerschaft über ein Kind mit einer Hasenscharte erschrak, und sich fortdauernd ängstigte; sie gebar ein Kind mit vollkommener Hasenscharte, später eines mit gespaltener Oberlippe, ein drittes mit einem rothen Streifen an der Oberlippe.

Dr. Friedr. Müller in Wien beobachtete nach seinem eigenen Berichte folgenden Fall: »Vor sechs Jahren kam eines Abends die Frau eines Schustermeisters Stummerl zu mir und erzählte mir, dass sie vor einigen Stunden auf offener Strasse von einem betrunkenen Soldaten verfolgt worden sei, der, als er sie erreicht hatte, den Säbel zog und auf sie einhieb, sie stürzte vor Furcht zusammen und erhielt fast bewusstlos einen Hieb über die rechte Schulter und glaubte in der Angst, es sei ihr der rechte Arm abgehauen worden. — Allein der wahrscheinlich unsicher geführte Hieb, der durch das dicke Halstuch der Verwundeten noch mehr aufgehalten wurde, hatte nur eine schwache eindringende Hiebwunde erzeugt, die *per pri-*

mam intentionem leicht geheilt wurde. — Die Verwundete wusste nicht, dass sie bereits seit zwei Wochen schwanger war. — Allein nach acht und einem halben Monat wurde sie von einem gesunden, übrigens wohlgebildeten Knaben entbunden, dem der rechte Arm fehlte, so als ob mit einem kräftigen Säbelhieb ihm derselbe gleich unter der Schulter abgehauen worden wäre, gerade an der Stelle, wo sich bei der Mutter die Narbe befindet. — Der Knabe lebt noch.«

Anderseits muss ich jedoch bemerken, dass ich in früherer Zeit durch 11 Jahre als Primararzt des k. k. Gebärhauses zu Prag bei mehr als 11,000 Entbindungen mich nicht erinnere, irgend eine bedeutendere Missstaltung als Folge des Versehens beobachtet zu haben.

Bei Thieren sind Missstaltungen als Folge des Versehens sehr zahlreich. — Bechstein erzählt in seiner gemeinnützigen Naturgeschichte, dass einer trächtigen Hirschkuh beide Augen ausgeschossen wurden, bei dem Kalbe fehlten die Augen.

Der Fötus einer Kuh, die mit einem Beile auf die Stirne geschlagen wurde, hatte an derselben Stelle eine Quetchung.

Es frägt sich nun bei diesen, wie in allen andern Fällen, auf welche Art gingen z. B. die Augen des Fötus zu Grunde? Sie waren früher bereits da, wie wurden sie zerstört, welche Veränderung ging mit dem pathologischen Producte vor? Wurde es absorbirt? — Was geschah in den oben erwähnten Fällen mit den noch nicht in der Bildung begriffenen oder schon gebildeten Theilen? Wurden sie aufgesaugt oder fielen sie ab und gingen in faulichte Zerstörung über? Musste nicht die Jauche auf die Frucht zerstörend einwirken etc.

Der menschliche Verstand vermag die höheren Gründe nicht einzusehen, ist jedoch nicht berechtigt, auf so zahlreichen Zeugnissen der glaubwürdigsten Männer beruhende Thatsachen zu läugnen.

Eine Katze, die auf den Schwanz getreten war, warf

fünf Junge, vier hatten den Schwanz missgestaltet im rechten Winkel auf die linke Seite gebogen, an der Spitze mit einem erbsengrossen Knoten versehen.

In Schallgruber's Abhandlungen im Fache der Gerichtsarzenei, Grätz 1823 pag. 139—41 wird erzählt: „Der nämliche Elephant, welcher 1818 in Venedig wegen Tollheit erschossen wurde, begegnete auf seinem Marsche von hier nach Italien im Markte Leibnitz in Untersteyer einer Heerde Schweine. — Eine davon, eben trächtig, kam demselben, vermnthlich in einer Sinnesverwirrung über dieses wunderbare kolossale Thier, unter die Füsse, und war in Gefahr ertreten zu werden. — Als sie kurze Zeit darauf gebar, fand sich unter mehreren regelmässigen aber nicht ganz reifen Früchten, ein Junges von einer sonderbaren Missbildung.«

„Wir haben dieses, gewiss seltene Stück in Weingeist stehen, und man glaubt auf den ersten Blick den Embryo eines Elephanten vor sich zu haben. — Der Kopf ist gross, in die Höhe gezogen; die Ohren hängen breit von den Schläfen herab; an der Stirne ragt ein wahrer Elephantenrüssel hervor, der allmälig dünner wird, und in eine doppelte Oeffnung endet. — An seiner Wurzel fühlt man die aus einander und etwas emporstehenden Nasenknochen. — Er ist eben aufgehoben, wie das Thier öfters, besonders im Zorne, wenn es nach etwas schlagen will, zu thun pflegt; was wahrscheinlich hier bei dem Schweine der Fall war, das ihm in den Weg lief. — Die Nase fehlt. — Die Augen liegen ihrer knöchernen Behältnisse entblösst da. — Am rechten Oberkiefer springt ein starker Fortsatz wie der Nasenstachel vor. — Die lange und breite Zunge ist weit aus dem Munde gestreckt. — Die Füsse haben gespaltene Klauen, die aber an der Spitze etwas zurückgebeugt sind. — Am übrigen Leibe findet keine Abweichung Statt.«

„Hier ist doch keine körperliche Ursache einer so auffallenden, und dem Objecte so entsprechenden Ver-

bildung anzunehmen, und die Wirkung einer dynamischen aus dem Gemüthe hervorgehenden Potenz dabei unverkennbar.«

Ein Paar silbergraue Kropftauben fütterten eine ihnen in das Nest gesetzte schwarze Trommeltaube, sie bekamen Junge, die an Farbe und Zeichnung ihrem schwarzen Pfleglinge glichen.

Nach Bechstein bekamen die Jungen schwarzer Tauben einzelne rothe Federn in den Flügeln, als die Eier von rothgefleckten Perückentauben ausgebrütet wurden. — Vögel, die von Weibchen einer andern Gattung ausgebrütet werden, sind wie Bastarde zum Brüten untauglich.

Veränderung und Einfluss des Uterus während der Schwangerschaft.

Der Fruchthälter wird durch die Empfängniss zur lebhafteren Thätigkeit erweckt, die vermehrte Absonderung seiner Schleimhäute bildet die hinfällige Haut, diese verschliesst die drei Oeffnungen, die Menstruation verschwindet. — Ihre geschlängelten Gefässe werden ausgedehnt, daher das Zellgewebe reicher und saftvoller. — Dies geschieht in dem Körper der Mutter früher als im Halse, der in den ersten beiden Monaten unverändert ist und sich erst im dritten erweicht.

Erfolgt die Empfängniss sogleich nach der Monatsperiode, so kehrt sie nicht wieder, geschieht sie in der Mitte zwischen zwei Perioden, so erfolgt sie gewöhnlich nicht, oder sparsamer, geschieht die Conception kurz vor dem Eintritte, so erscheint die Menstruation stark, wo leicht das befruchtete Ei mit abgetrieben werden kann.

Von diesem Zeitpunkte an, behauptet die bisher schlummernde Thätigkeit des Uterus eine Art Oberherrschaft über den gesammten weiblichen Organismus, daher während der Schwangerschaft der Verlauf oft sehr

gefahrvoller Krankheiten ganz suspendirt wird. — So steht oft eine bereits im ausgebildeten Stadium begriffene Lungenschwindsucht gänzlich stille, tritt aber leider nach der Entbindung mit Heftigkeit wieder hervor; so schweigen periodische Kopfschmerzen, Gicht, Krämpfe, hysterische und epileptische Leiden oft während der Schwangerschaft gänzlich.

Anderseits werden durch den neu erweckten Bildungsprocess alle Systeme des Körpers aufgeregt, daher ein Heer mannigfaltiger Symptome eintritt. — So erscheinen im Nervensystem Krämpfe, Mattigkeit, Schauder, Schwindel, Ohnmachten, gereizte Stimmung oft Verstimmung des Gemüthes, üble Laune, Trübsinn, selbst Wahnsinn, erhöhte Empfindlichkeit der Sinne und Schmerzen, besonders Zahnschmerz, Kopfschmerz, Kreuzschmerz. — Im Gefässsystem ist erhöhte Plasticität des Blutes, daher die Erscheinung der Speckhaut auf demselben, und gegen die Mitte der Schwangerschaft erhöhte Gefässthätigkeit, daher der ganze Zustand dem entzündlichen Zustande sehr nahe kömmt, auch Wallungen, Schwindel, Herzklopfen, beengtes Athmen, Blutungen aus der Nase mit vollem harten Pulse häufig eintreten, und bei richtig aufgefasster Indication die Aderlässe so wohlthätig wirkt. — Zugleich entstehen durch den Druck der Gebärmutter auf die Gefässe des Beckens beträchtliche Erweiterungen der Venen des Fusses — *(Varices)* — und der Goldader.

In dem Verdauungssystem zeigt sich erhöhte Empfindlichkeit des Magens, Ekel, Uebelkeit, Erbrechen, Sodbrennen, Abscheu vor sonst beliebten Speisen, so wie oft die sonderbarsten Gelüste nach den verschiedensten oft gar nicht geniessbaren Gegenständen.

In Hinsicht der Excretionen ist häufig Stuhlverhaltung selten Diarrhöe vorhanden, der Harn oft in seinen Bestandtheilen verändert, und nicht selten durch den Druck des Uterus öfterer Drang zum Uriniren auch Harnverhaltung zugegen. — Indem die Höhle des Uterus

sich allmälig ausdehnt, wird die vordere Wand von der hinteren entfernt, die Winkel werden ausgerundet, und so verändert sich ihre dreieckichte in eine ovale Gestalt.

Am Ende der Schwangerschaft beträgt ihre Länge über 12, die Breite über 8 Zoll, der Inhalt ihrer Höhle gegen 400 Kubikzoll, so dass sie 20 Seidel Wasser zu fassen vermöchte, da sie im nicht schwangern Zustande kaum für eine Mandel Raum hat. — Ihr Hals aber, als der feste-ste Theil, widersteht am längsten der Ausdehnung, wird in den ersten Monaten vielmehr weicher und schwammiger, und fängt erst im sechsten Monate an, sich auszudehnen, verkürzt sich und verschwindet (verstreicht sich) immer mehr, so dass endlich der Kanal des Mutterhalses und die Höhlung des Uterus nur eine Höhle ausmachen. — Zu dieser Ausdehnung macht der schwammige Bau und die geschlängelte Gestalt der Gefässe den Uterus vorzüglich fähig.

Die Substanz der Gebärmutter wird aber trotz der ausserordentlichen Vergrösserung nicht dünner, sondern dicker, weicher und lockerer, sie nimmt daher nebst dem Volumen auch an Masse zu, nur die Vaginalportion wird so dünn, dass sie endlich nur die Dicke eines Kartenblattes erhält. — Sie besitzt daher eine eigenthümliche Productionskraft, die durch den Reiz der Befruchtung in Thätigkeit versetzt wird. — Zugleich bilden sich in ihrer Substanz den Muskeln ähnliche Fasern, die sowohl nach ihrer Länge und Breite sich erstrecken, theils schräge liegen. — Ruysch glaubte daher einen eigenen Muskel im Grunde des Uterus beobachtet zu haben.

Lage der Gebärmutter.

In den ersten acht Wochen sinkt der Uterus tiefer in das Becken. — Im Anfang des dritten Monates nimmt ihre Ausdehnung bereits so zu, dass sie in das obere Becken hinaufsteigt.

Die zunehmende Schwere neigt den Grund nach vor-

wärts, daher kommt der Muttermund am Kreuzbein höher zu liegen und wendet sich nach rückwärts. — Um die Mitte der Schwangerschaft fängt die Mutter die Bewegung der Frucht anfangs schwach, dann stärker zu fühlen an, nun ist der Grund der Gebärmutter schon unter dem Nabel und erhebt sich allmälig bis zur Herzgrube. — Die Gedärme und das Netz werden nun aufwärts und nach beiden Seiten verdrängt, wodurch verschiedene Beschwerden, als Verstopfung des Stuhlganges, Blähungen, Erbrechen, Anschwellung der Krampfadern, Goldaderbeschwerden, schweres Athmen bedingt werden.

Im letzten Monat senkt sich die Gebärmutter theils durch die Schwere der Frucht, theils durch das Ausdehnen des Mutterhalses wieder herab, wodurch das Athmen und der Druck in der Herzgrube erleichtert, der Gang jedoch schwankender wird, indem durch das Anschwellen des Bauches der Schwerpunkt des Körpers mehr nach vorwärts fällt, daher nun die Schwangern den Kopf, Rücken und Hände zur Herstellung des Gleichgewichtes mehr rückwärts zu halten pflegen.

Oft wird schon während der Schwangerschaft Milch in den Brüsten abgesondert; überhaupt scheint der Körper seine ganze Bildungskraft der Frucht zugewendet zu haben; daher gebrochene Knochen keinen Callus zu bilden pflegen, diese Thätigkeit erstreckt sich bis auf die Gefässe der Beckenknorpel, selbst diese schwellen durch vermehrten Zufluss der Säfte an, werden weicher und nachgiebiger und dadurch das Becken zur Erleichterung der Geburt breiter und weiter.

Gegen den siebenten Monat fängt der Kopf der Frucht an auf den Mutterhals zu drücken und wird dadurch dem untersuchenden Finger fühlbar. — Im letzten Monate wird der Druck auf das untere Ende des Mutterhalses immer stärker und das obere Ende des Fruchtganges, dessen Wände sonst dicht an einander liegen, werden durch die Ausdehnung des Muttermundes wie eine walzenförmige Röhre ausgespannt.

Die Geburt.

Die Geburt ist nach Burdach im allgemeinsten Sinne die Trennung des Erzeugten vom mütterlichen Körper, also ein Abfallen, wenn jenes mit diesem äusserlich verbunden, oder eine Ausstossung, wenn es in ihm enthalten war.

Die Geburt des Menschen ist die Ausscheidung der Frucht sammt ihren Entwicklungsorganen aus den Geburtstheilen.

In der Regel wird die Geburt durch die Naturkräfte der Schwangern bewirkt und heisst dann natürliche Geburt oder Niederkunft. — Die Lage der Frucht kann hiebei regelmässig oder regelwidrig seyn.

Wie jeder Process in der Natur seine Stadien durchläuft und seinem Ende entgegeneilt, so auch das Fötusleben. — Die Frucht gelangt endlich zu einem Grade der Ausbildung, dass sie für ihre Grösse nicht mehr hinreichenden Nahrungsstoff in dem nun weniger erzeugten Fruchtwasser erhält, und einer kräftigeren Nahrung bedarf; der Uterus und die Eihüllen werden zu enge für ihre Bewegungen, die nun an Kraft und Trieb zunehmen, die Thätigkeit des Mutterkuchens wird minder belebt, er welkt ab. — So wie früher in dem latenten Leben das Ei durch erregtes Leben aus dem Eierstocke durch die Tuben in den Uterus getrieben wurde, so entledigt sich dieser nun des Eies sammt der Frucht durch den Muttermund und den Fruchtgang.

Mit bewunderungswürdiger Weisheit sind alle Vorgänge des Geburtsactes eingerichtet, alle Verhältnisse sind auf das genaueste bestimmt, um den Durchgang des Fötus durch das Becken und die Geburtstheile zu begünstigen.

Nächste Ursache der Geburt.

In Hinsicht der nächsten Ursache der Geburt glaubten Hippokrates, Galen, Harvey, Friedreich, dass der Fötus aus Mangel an Nahrung und durch seine Schwere angetrieben werde, die Gebärmutter zu verlassen, sich mit den Füssen gegen den Grund des Uterus stemme, und mit dem Kopfe gegen den Hals dieses Organs andränge. — Levret und Röderer suchten sie in der fibrösen Structur der Gebärmutter, welche sich, da sie nach 40 Wochen nicht mehr ausgedehnt werden könne, an ihrem Grund zusammenziehe. — Reil unterscheidet im Uterus Contraction und Expansion, welche im ungeschwängerten Zustande sich das Gleichgewicht halten, in der Schwangerschaft sei im Grunde die Expansion, im Halse Contraction vorherrschend, mit dem Eintritt der Geburt wechseln die Pole, die Contraction springe zum Grunde, die Expansion zum Halse des Uterus über. — Nach Siebold führen während der Schwangerschaft das Ei und die Frucht ein gemeinsames Leben, dieses wird durch die Reife der Frucht und das Absterben der Entwicklungsorgane aufgehoben, und Ei und Uterus treten nun in ein mechanisches Verhältniss, wo das Ei als fremder Reiz wirkt, und die Erregbarkeit des Uterus zu seiner Austreibung durch Contraction derselben in Thätigkeit setzt.

Zu Ende der Schwangerschaft kündet sich die herannahende Geburt durch das Senken des Bauches, Ausfluss von Schleim aus dem Fruchtgang, öfteren Reiz Urin oder Stuhl zu lassen und Zusammenziehungen des Uterus an, welche sich zuerst am Muttergrunde, wo die Fasern am entwickeltsten sind, äussern, die Wände von oben und von den Seiten gegen den Mittelpunkt zusammenziehen und verkürzen. — Auf diese Art wird das Ei nach unten gedrängt, das untere Segment des Uterus gleichsam emporgehoben, über die Wasserblase und den vorliegenden

Kindstheil zurückgezogen, hiedurch muss der Muttermund erweitert werden. — Es ist daher eine Polarität zwischen dem Grunde der Gebärmutter und dem Gebärmuttermunde ausgesprochen.

Diese Contractionen sind immer mit einem schmerzhaften Drängen von der Kreuz- und Lendengegend abwärts nach der Schamgegend verbunden, man nennt sie daher Geburtswehen; sie treten in Zwischenräumen ruhend und allmälig sich verstärkend ein, und sind für den glücklichen Fortgang der Geburt von grösster Wichtigkeit. — Oft rühren aber ähnliche Schmerzen von Krämpfen, Blähungen, Verstopfung her, dann heissen sie falsche Wehen — *(dolores partus spurii)*. — Diese treten aber nicht periodisch ein, äussern sich im Unterleibe ohne jenes bestimmte Gefühl von abwärts Drängen, sondern drängen vielmehr aufwärts, der Grund der Mutter wird bei ihrer Gegenwart nicht hart, der Muttermund nicht geöffnet.

Durch die wahren Wehen wird der Muttermund geöffnet, die Eihäute dringen mit dem Kindswasser in Gestalt einer Blase hervor, diese springt allmälig auf und macht die umliegenden Theile schlüpfrig, der Kopf tritt in den durch die Blase erweiterten Muttermund.

Die Geburt besteht allerdings aus einer Reihe merkwürdiger zusammenhängender Erscheinungen, die in der Natur ein ungetheiltes Ganze darstellen. — Doch für den Hauptzweck einer practischen Darstellung hat man zur leichten Uebersicht den Geburtsact in mehrere einzelne Abtheilungen gebracht, ohne hiedurch die Idee des Zusammenhanges zu beeinträchtigen.

Die Anzahl der Geburtsstadien oder Perioden wurde von den Geburtshelfern sehr verschieden aufgestellt, da einige die Nachgeburtsperiode nicht in Rechnung brachten, andere sogar das Wochenbett noch als Geburtsperiode bezeichnen wollten.

So stellte Burns, Hamilton, Blundell drei, — Levret, Baudelocque, Stein, Wigand, Vel-

peau vier; — Saxtorph, Chaussier, Adelon Froriep und Prof. Schwarzer echt praktisch nach der verschiedenen Beschaffenheit der Wehen fünf Geburtsstadien auf.

Die Wehen bilden verschiedene Arten, die in einander übergehen und in 5 Klassen (gleich den Stadien der Krankheiten) zerfallen. — Diese Unterschiede sind sehr wichtig, denn sie begründen eigenthümliche Veränderungen sowohl in der Mutter als in der Frucht und stellen das Princip der Bestimmung der fünf Geburtsperioden dar.

Die Geburtsperioden.

Die erste Geburtsperiode ist jene der Vorboten. — Sie beginnt mit dem Eintritt der Contractionen des Uterus und dauert bei Erstgebärenden bis zur Eröffnung, bei schon öfters Gebärenden bis zur Erweiterung des Muttermundes, die begleitenden Wehen heissen die vorhersagenden — *(dolores praesagientes)*. — Diese bestehen in einem zusammenpressenden Gefühle des Unterleibes und einem lästigen Ziehen in der Kreuzgegend. — Sie halten nicht lange an und kehren öfters wieder, dauern bei Erstgebärenden und schwächlichen Frauen mehrere Tage, bei öfters gebärenden und starken Subjecten 12 bis 24 Stunden.

Die zweite Periode ist die der Eröffnung des Muttermundes bei Erstgebärenden, der Erweiterung desselben bei öfters Gebärenden und endigt mit dem Springen der Blase, wenn der Muttermund zum Aufnehmen des Kopfes gehörig erweitert ist. — Ihr Zweck ist den Durchgang desselben vorzubereiten, daher heissen die begleitenden Wehen die vorbereitenden — *(dolores praeparantes)*. — Sie sind stärker und öfters alle Viertelstunden wiederkehrend, können 6 bis 30 Stunden dauern und wirken zur Erweiterung des Muttermundes, doch schliesst er sich nach jeder wieder. — Sie erstrecken sich bis zu

den Knien, und nöthigen die Gebärende sich mit den Händen an einen festen Körper zu stützen.

Der Schleimabgang aus der Scheide ist während dieser Wehen mit Blut gestriemt, und sie bezeichnen daher den Beginn der Geburt. — (Es zeichnet.) — Sie pressen allmälig das untere Ende der mit Kindswasser gefüllten Blase in den Muttermund. — (Die Blase stellt sich.)

Die Blase wird während jeder Wehe gespannt; — in der Zwischenzeit, wo das Wasser wieder Raum zwischen der Frucht und der Gebärmutter findet, schlaff, man kann nun durch die Blase den Kopf oder einen andern vorliegenden Theil des Kindes fühlen. — Ist der Muttermund gegen vier Finger breit geöffnet und hat die hervordrängende Blase die Grösse eines halben Gänseeies erreicht, so wird sie noch weiter in die Scheide bis zu den innern Schamlippen herabgetrieben und so prall, dass sie jeden Augenblick zu bersten droht — (die Blase ist springfertig).

Endlich bei dem höchsten Grade der Ausdehnung reisst sie plötzlich und das vor dem Kopfe des Kindes befindliche Fruchtwasser fliesst ab — (der Blasensprung oder Wassersprung).

Die dritte oder Fortgangsperiode fängt nach dem Wassersprunge an, und endet, wenn der Kopf bis an die äusseren Geburtstheile tritt. — Durch den Abfluss des Wassers werden die Theile wohlthätig bespühlt und nachgiebiger, der Uterus findet mehr Raum sich zusammenzuziehen, und strebt die Frucht auszutreiben. — Die begleitenden Wehen heissen die eigentlichen Geburtswehen oder Treibwehen, sie sind noch anhaltender und durchdringender; die Kreissende fängt an zu zittern und zu wimmern, sie unterstützt den Drang zur Geburt durch eigene Anstrengung der Bauchpresse, das Gesicht ist roth und heiss, der Puls schlägt häufig und stark, und Angstschweiss bricht über den Körper aus.

Der Kopf wird durch die zerrissenen Eihäute in den geöffneten Muttermund und tiefer in das Becken, am En-

de bis zu den Lippen herabgetrieben. — Der überwältigte Muttermund zieht sich mit der hintern Lippe immer mehr in die Höhe, und endlich ist auch die vordere mit dem Finger schwer mehr zu erreichen. — Wenn der Kopf mit seinem grössten Umfange von dem Muttermund ringförmig umschlossen wird, steht er in der Krönung. — Dann verlässt er den Uterus, tritt nun leichter in den Fruchtgang, seine Scheitelbeine so wie die übrigen Kopfknochen schieben sich in den Verbindungsstellen über einander, die Haut faltet sich über denselben (Kopffalte) und schwillt meistens an — (Vorkopf, Kopfgeschwulst). — Diese Periode dauert 2 bis 6 Stunden.

Die vierte oder Austrittsperiode beginnt, wenn das Kind bis zum Ausgange, als der engsten Stelle des Beckens vorgerückt ist, und endet mit der völligen Ausscheidung. — Sie dauert eine bis vier Stunden. — Zur Ueberwindung dieses Widerstandes ist die meiste Anstrengung von Seite des Uterus nöthig, daher sind die Wehen die stärksten, und da der Damm und die äusseren Geburtstheile am meisten ausgedehnt werden, auch die schmerzvollsten, daher sie erschütternde Wehen heissen. — Sie ergreifen das Nervensystem, die Frau zittert, schreit und wimmert, das Angesicht wird roth, heiss, die Augen glänzen, der Blick wird stier und wild, es tritt starker Durst ein, das Athmen ist beengt, heftiger Schweiss bricht über den ganzen Körper, besonders an der Stirn aus, Stuhlzwang mit heftigem Drängen nach unten ist zugegen.

Durch die Kraft dieser Wehen wird der Kopf gegen die äusseren Geschlechtstheile getrieben, er wird sichtbar, weicht aber beim Nachlass der Wehen wieder zurück (der Kopf ist im Einschneiden). — Das Steissbein weicht nach hinten, der Damm wird stark ausgedehnt und gespannt, endlich bleibt der Kopf auch bei nachlassenden Wehen zwischen den Lippen stehen (der Kopf schneidet durch). — Bei der nächsten Wehe (dem schmerzhaftesten Augenblicke der Geburt) dringt er durch die untere

Beckenöffnung und Schamspalte hindurch, er ist geboren und bald folgt mit weniger Schmerz der übrige Körper, dann das hinter der Frucht befindliche Wasser, das im Durchschnitt ein Pfund beträgt, und der Neugeborne gibt sein Daseyn mit Weinen kund. — Die Mutter wird durch diesen Laut für die überstandenen Schmerzen durch ein unnennbares Wonnegefühl belohnt, das ihr alle Leiden vergessen macht. — Sind jedoch Zwillinge vorhanden, so treten im Kurzen neue Schmerzen ein.

Die fünfte Periode ist die der Nachgeburt, und endet mit dem Abgange derselben, die Lostrennung wird durch die nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde eintretenden neuen aber gelinden Wehen bewirkt, indem der Uterus durch Contractionen schnell verkleinert und der grosse Mutterkuchen daher ohne Gewalt ausgeschieden wird, er erscheint umgestülpt mit der innern Fläche voraus, die Eihäute nach hinten über die äussere Fläche zurückgeschlagen. — Hiemit ist die Geburt beendet.

Die Zeit der Geburt kann sich nach 6stündigen Perioden von 2 bis 6, 12, 18, 24 selten bis 48, ja 80 Stunden erstrecken. — In Deutschland dürfte die grösste Zahl zwischen 6—12 Stunden festgestellt werden, so dass unter 1000 Geburten 300 in dieser Zeit und 500 zwischen 12 und 36 Stunden beendet werden. — Doch gibt es auch langwierige Geburten von 5 bis 10 Tagen.

In Hinsicht des Geschlechtes kommen in Europa auf 100 Geburten von Mädchen 106 Knaben.

In der vollkommenen natürlichen Lage des Kindes liegt der Kopf nach unten dem Muttermunde zu, so dass das Gesicht schräge rückwärts nach der rechten Hüftbeingegend, der Hinterkopf nach der linken Pfanne gewandt ist, diese stellt sich bei dem Herabdrängen gegen den Muttermund, das Kinn nähert sich dadurch der Brust. — Wenn der Kopf in die Beckenhöhle kömmt, ist das Gesicht gegen das Kreuzbein, das Hinterhaupt gegen die Schambeine, der Scheitel gegen das Mittelfleisch gerichtet. — Der Fortgang wird durch das Zusammenschieben

der Kopfknochen erleichtert, und in der untern Oeffnung des Beckens geht er nach der Richtung des Steissbeines und auf dem Damme vorwärts, der Hinterkopf stemmt sich am Bogen der Schambeine an, und dreht sich zwischen den Schamlippen bogenförmig heraus.

Die vortheilhaftesten und zugleich häufigsten Geburten sind die Hinterhauptsgeburten, wo der Kopf mit der Wölbung des rechten Scheitelbeines am Beckeneingang mitten liegt, die Stirn auf der Verbindung des rechten Darm- und Kreuzbeines, das Hinterhaupt über und hinter der Pfanne liegt. — Brust, Bauch und Füsse sind nach hinten und rechts, Rücken und Steiss nach vorne und links gekehrt.

Nur jene Lage des Kindes, wo seine Längenaxe dem Längendurchmesser des Uterus entspricht, macht eine Ausscheidung durch die Naturkräfte allein möglich. — Diese Lage wird durch das obere oder untere Körperende des Kindes begründet, so dass die natürliche Geburt als Hinterhaupts-, Scheitel-, Gesichts-, Steiss-, Knie und Fussgeburt sich darstellen kann.

Doch kann das Kind mit jedem Theile des Körpers eintreten, wodurch verschiedene Arten schwerer und gefahrvoller Geburten bedingt werden, die der Hauptgegenstand der Geburtshilfe sind.

Der Lochienfluss.

Nach der Ausscheidung des Mutterkuchens fliesst dann aus den erweiterten Blutgefässen des Uterus, an der Stelle, wo er fest sass, eine mehr oder minder bedeutende Menge Blut ab, welche bald durch die Zusammenziehung der Gebärmutter nachlässt, und von einigen Wehen, den Nachwehen — *(dolores posthumi)*, — begleitet wird. — Sie sind leichter bei Erstgebärenden, häufiger und schmerzhafter bei öfters Gebärenden.

Dieses ausgetretene Blut fliesst vermischt mit den Säften aus der Gebärmutter durch 1 bis 2 Tage aus, dann

erscheint eine eiweisshaltige, weisse, dickliche und specifisch riechende Flüssigkeit unter dem Namen der Kindbettreinigung — *(Lochia)*, — welche gegen den fünften Tag reichlicher wird und nach 14 bis 21 Tagen aufhört.

Dieser Lochienfluss wird in *Lochia rubra, serosa* und *lactea* unterschieden, dauert bei vollblütigen und erschlafften Subjecten wie auch nach schneller und leichter Geburt länger, kürzer bei sonst gesunden Frauen und bei Erstgebärenden.

Bei diesem Lochienfluss entleeren sich zuerst die Gefässe aus den offenen Mündungen des Uterus, später wird die während der Schwangerschaft in den Wandungen der Gebärmutter abgelagerte Substanz (die Nesthaut) aufgelöst, auch aus dem gesammten Blut- und Lymphsystem bei nicht Säugenden die Milch und auch jene Stoffe ausgeschieden, welche während der Schwangerschaft zur Ernährung des Fötus abgesondert wurden, daher sind die höchst gefahrvollen Zufälle zu erklären, die aus der Unterdrückung dieses Ausflusses entstehen.

Durch diese Lochien gehen daher die Ueberreste der hinfälligen Haut und des Mutterkuchens unter der Form einer eiterähnlichen Flüssigkeit aus der Schleimhaut ab, sie sind Producte eines entzündungsähnlichen Processes derselben, da jede Kindbetterinn als eine auf eigenthümliche Art Verwundete zu betrachten ist.

Nach der Geburt findet sich die Kindbetterinn durch den erlittenen Schmerz und Anstrengung ermüdet und fühlt Neigung zum Schlafe, der jedoch in den ersten 3 Stunden wegen leicht eintretendem und eben so leicht zu übersehenden Blutsturz nicht zu gestatten ist.

Die Gebärmutter zieht sich sogleich nach der Geburt, auch wenn der Mutterkuchen in ihr enthalten ist, auf eine gegen drei Faust grosse Kugel zusammen, nach dessen Entleerung sie sich noch mehr verkleinert und allmälig in den nächsten Tagen ihre vorige Grösse und Härte erhält; doch verlängert sich die kürzere hin-

tere Lippe des Muttermundes durch jede Schwangerschaft, auch schliessen sich seine Lippen nicht gänzlich wieder; und die Scheide mit den äusseren Geburtstheilen bleiben nach jeder Niederkunft mehr erweitert.

Die Milchabsonderung.

Gegen den Eintritt des dritten Tages, wo sich der Kindbettfluss entfärbt, schwellen die Brüste unter abwechselndem Schauder mit Hitze an, werden gespannt, und schmerzhaft und es häuft sich eigentliche Milch in ihnen *).

Bald nach der Geburt, oft schon in der Schwangerschaft sondern die Brüste die erste Milch — *(Colostrum)* — ab. — Das Colostrum ist eine dem Seifenwasser ähnliche Flüssigkeit und auf ihrer Oberfläche setzen sich einige ölige Flocken ab. — Es enthält nach Meggenhofen's Untersuchungen mehr Salze als die gewöhnliche Milch. — Das Colostrum ist auch bei Thieren von der späteren Milch unterschieden, enthält bei Kühen weniger Fett, wenig Rahm ohne Absetzung von Butter.

Der Neugeborne befindet sich bei dieser Milch besser wie bei Milch von Ammen, die schon vor längerer Zeit geboren haben, sie scheint daher mehr Aehnlichkeit mit dem Fruchtwasser zu haben. — Sie ist mehr zur faulen als zur sauren Gährung geneigt, wird daher ohne Säureerzeugung verdaut und da sie viel salzige Stoffe enthält, wirkt sie beruhigend und leert das Kindspech als natürliches Abführmittel aus, was bei der Milch einer Amme, die viel früher geboren hat, nicht geschieht. — In dieser Rücksicht ist schon das Selbststillen nicht zu ersetzen und daher die wichtige Regel bei der Wahl der Ammen, dass ihre Geburt, wo nicht gleichzeitig, doch

*) Vergl. Bischoff's Grundsätze der practischen Heilkunde durch Krankheitsfälle erläutert. 2. Bd. pag. 182. Das Milchfieber. — pag. 188. — Das Kindbettfieber.

wenigstens jener des zu säugenden Kindes so nahe als möglich komme, ja dieses Gesetz dehnt sich selbst auf die Wahl der Kuhmilch aus. — Doch lehrt die Erfahrung, dass die Sterblichkeit der Kinder, die von der Mutter gestillt werden, um die Hälfte im ersten Jahre geringer ist, als jene, die selbst von Ammen genährt werden.

Die Brüste sind zusammengehäufte Drüsen, sie bestehen aus Läppchen, die wieder aus Körnern zusammengesetzt sind, diese bestehen aus einer Verwicklung von Blut-, Milch- und Saugadern, bilden Ausführungsgänge, die in Zweige und Aeste übergehen und 8 bis 16 Milchgänge bilden, die mit kleinen Mündungen sich an der Spitze der Brustwarze enden. — Das Zellgewebe, welches die Drüsensubstanz umgibt, ist mit vielen Fettklumpen umgeben, worin die schöne Rundung, Weichheit und Weisse der Mädchenbrüste begründet ist, was sich nach mehreren Geburten verliert, da das Fett abgenommen hat.

Die Brustwarze ist eine kegelförmige Erhabenheit, die aus den Enden der Milchgefässe, Blutgefässen und Nerven besteht, ihre äussere Haut ist mit feinen Nervenwärzchen versehen, daher ist sie äusserst empfindlich und verursacht, besonders wenn kleine Risse in selber vorhanden sind, bei dem Säugen oft heftige Schmerzen — Sie wird von einem röthlichen oder rothbraunen Kreise — (Hof, *areola)* — umgeben, der aus Talgdrüsen besteht, und eine fette Feuchtigkeit absondert.

Die Brüste sind nur den Säugethieren eigen, wo sie Zitzen heissen. — Bei den Vögeln ist die Absonderung des Dotters und Eiweisses im Ei vorhanden, aus dem Dotter bilden sich bei ihnen die Gedärme, bei den Säugethieren aus der Nabelblase, aus dem Eiweiss geschieht bei Vögeln die Ernährung, bei den Säugethieren aus dem Serum im Blute des Mutterkuchens und aus dem Fruchtwasser, das aus Eiweiss besteht.

Die Eiweiss absondernden Gefässe rücken allmälig

nach aussen in die Nähe der Geschlechtstheile und heissen Zitzen. — Je edler die Thiere sind, desto weniger ist die Anzahl der Zitzen und desto weiter entrücken sie sich den Geschlechtstheilen, bis sie endlich die höchste Stelle des vegetativen Lebens, die Brust, erreichen. — Daher hat der Mensch nur zwei Brustdrüsen vorne am Brustkorb, welche auch bei dem Manne als unentwickelte Organe vorhanden sind.

Obschon die Bestandtheile der Milch (die in der allgemeinen Physiologie abgehandelt wurden) mit denen des Chylus nicht ganz übereinstimmen, da dieser keine Butter und keinen Milchzucker enthält, so wird er doch, ehe er noch in Blut umgewandelt wird, zur Bereitung der Milch verwendet, da diese im Geschmack, Geruch und Wirksamkeit auf die Säuglinge von der Beschaffenheit der Nahrungsmittel abhängt. — Hierauf gründen sich die wichtigen Gesetze, dass man bei Krankheiten der Säuglinge, als bei Stuhlverhaltung, Diarrhöen, Abmagerungen; selbst bei dyscrasischen Leiden auf die Milch der Amme durch Arzneistoffe wirkt; so habe ich öfter die Milchborke im Gesichte glücklich behandelt, indem ich der Mutter einen Milchthee mit *Viola tricolor* nehmen liess. — Es scheint auch das eingesogene thierische Fett einen Antheil zur Bildung der Milch beizutragen, indem bei Wöchnerinnen oft häufige Milchabsonderung schon in dem Zeitpunkt zugegen ist, wo sie noch keine grosse Quantität Nahrung zu sich nehmen darf.

Nach 6 bis 9 Monaten vermindert sich die Absonderung der Milch allmälig, ihre Bestandtheile werden unschmackhafter und ihre Absonderung hört allmälig ganz auf.

Nun tritt auch der Monatsfluss wieder ein, der während ihrer Absonderung im regelmässigen Zustande nicht Statt fand.

Die Milch stockt nun in den Brüsten durch einige Tage, oder bildet in irgend einem Organ einen Absatz,

dadurch wird leicht der Grund zu bedeutenden chronischen Leiden gelegt. — Dies geschieht oft, wenn der Arzt diesen Zeitpunkt nicht strenge würdigt und ihn in allen Fällen den Naturkräften allein zur Ausgleichung überlassen zu können glaubt, wozu diese nicht immer hinreichen.

So durchläuft nun der Neugeborne die Perioden der Bildung, der Reife und Rückbildung, als die Stufen des menschlichen Alters, dessen Ende der Tod ist.

Der Tod.

Der Tod ist die Aufhebung der gesammten Verrichtungen in jeder Sphäre des Lebens.

Diese Aufhebung ist von zweifacher Art: 1) Die Verrichtungen können entweder nicht mehr in das Daseyn zurückgerufenwerden, oder 2) es ist noch die Möglichkeit vorhanden sie zurückzubringen, ja auch gänzlich wieder herzustellen.

Es gibt daher einen wahren oder wirklichen Tod und einen Scheintod — *(Asphyxia)*. — Letzterer ist in Hinsicht der schaudervollen Möglichkeit und leider öfters eingetretenen Wirklichkeit lebend begraben zu werden einer der wichtigsten Gegenstände der praktischen Heilkunde und der medicinischen Polizei.

Der Mensch so wie alle thierischen und vegetabilischen Organismen sind dem unabwendbaren Gesetze des Todes unterworfen, indem jedes Organ nach seinem verschiedenen Bau die Zeiträume seiner Existenz früher oder später durchläuft. — So stirbt das Nabelbläschen schon im Fötus ab, der Mutterkuchen bei der Geburt, die Thymusdrüse meist bei dem Knaben, die Function der Zeugung bei dem Greise, endlich erlöschen die gesammten Functionen. — Indem das Leben nur durch die unausgesetzte Berührung mit der äusseren Natur bestehen kann, so behaupten die Gesetze des Chemismus zuletzt die Oberhand über jene des Lebens im Indivi-

duum, dieses erlischt, und nur die Gattung besteht durch die zeugende Kraft.

Auch der Planet, den wir bewohnen, so wie die Sonne und alle Himmelskörper durchlaufen, wenn schon in Jahrtausenden, den Cyclus ihres Lebens und fallen endlich dem Tode anheim, somit wird der Ausspruch der Schrift erfüllt, Himmel und Erde werden vergehen.

Bichat unterscheidet den Tod, der von den Lungen, von dem Herzen und vom Gehirn ausgeht. — Im ersten Falle strömt das Blut durch das rechte Herz, wird in dem Durchgang durch die Lungen entweder gehindert, oder in denselben nicht entkohlt. — Der kleine Kreislauf hört auf, das Herz wird mit Blut überfüllt und mehr venöses Blut dringt in die Aorta. — Hiedurch entsteht Blauwerden des Gesichtes, furchtbare Angst, Convulsionen treten zuweilen hinzu, Kreislauf und Hirnthätigkeit hören mitten unter heftigster Anstrengung auf.

Geht der Tod vom Gehirne aus, verschwinden allmälig die Sinne, es ist dumpfe Betäubung zugegen, die Stimme erlischt, die Thätigkeit der Brustmuskeln erlahmt, das Athemnholen wird nur noch vom Zwerchfell begünstig, das linke Herz steht stille und ist entleert. — Das Leiden für den Kranken ist hier wenig gross, denn das Bewusstseyn ist früher erloschen.

Der vom Herzen ausgehende Tod entsteht bei Mangel der hinreichenden Thätigkeit des Blutes, welches das Herz nicht mehr in gehörigem Masse zu reizen vermag. — Die Muskeln des Athemholens bewegen sich allmälig schwächer, und stehen endlich still. — Dies geschieht durch hohe Altersschwäche, wo allmälig die Erregbarkeit schwächer wird und die Ernährungsfunction immer unvollkommener vor sich geht. — Die Schlagadern führen wenig Blut mehr in die Zehen, daher anfangs Kälte derselben, Mangel der Ernährung und trockenes Absterben ohne vorhergehende Entzündung, der sogenannte Brand der Alten. — Diese Art des Todes entsteht auch bei Verblutung, bei grossem Säfteverlust,

bei grosser Schwächung des Organismus durch Ausschweifungen, daher der Tod der Alten allerdings durch Entnervung bei Jünglingen und jungen Männern oft eintritt, sie werden wahrhaft junge Greise.

Doch gibt es noch eine vierte Art des Todes durch plötzliche Vernichtung der Nerventhätigkeiten. — Hieher gehört der plötzliche Tod durch Blausäure, durch den Biss einiger giftigen Schlangen, durch den Blitz.

In Hinsicht der Ursachen ist der wirkliche Tod entweder der natürliche, durch hohes Alter herbeigeführt, indem der Organismus alle Stadien durchläuft, dem ewigen Naturgesetze erliegt und die Einflüsse der äusseren Natur nicht mehr zu besiegen vermag, oder er entsteht im Gefolge von Krankheiten (da auch hier die Lebensthätigkeit aus einem Unvermögen aufhört, heisst er ebenfalls natürlich), oder durch so heftige mechanische, dynamische oder chemische Einwirkungen, dass er als unmittelbare Folge derselben eintritt; dieser heisst der gewaltsame Tod. — Verletzungen, Furcht, Schrecken, Feuer, Gifte, erstickende Luftarten, Hunger führen denselben herbei.

Nur sehr wenige Menschen sterben aus Alterschwäche und das höchste Lebensziel ist, wie in der allgemeinen Physiologie erwähnt wurde, unter vielen Millionen nur äusserst wenigen beschieden.

Mit dem letzten Athemzuge und Aufhören der Bewegung des Herzens ist jedoch nicht alle Reizbarkeit verschwunden, sie dauert auf den galvanischen Reiz noch durch einige Stunden fort, ja in einigen Organen erscheinen noch immer Thätigkeiten; so bei an Cholera verstorbenen Bewegung der Extremitäten, bei Frauen, die während der Geburt sterben, erscheinen nach mehreren Stunden noch Contractionen des Uterus, die die Geburt bewirken. — Selbst Haare und Nägel scheinen noch nach dem Tode zuweilen zu wachsen.

Nach dem Tode gehen im Körper noch merkwürdige Veränderungen vor. — Mit dem Stillstehen des Her-

zens hört der Kreislauf des Blutes, mit ihm die Erzeugung der thierischen Wärme auf, die noch vorhandene Wärme entweicht allmälig, am schnellsten in den Extremitäten, dann im Gesicht, langsamer in den inneren Höhlen, am langsamsten in der Bauchhöhle. — Die Magengegend ist zuweilen nach 30 Stunden noch warm. — Mit der Wärme hört auch die dunstförmige Beschaffenheit des Blutes auf, dieses zieht sich in engeren Raum zusammen, daher sind die Arterien und Capillargefässe leer, die Lebensvölle ist verschwunden, daher das eingefallene Aussehen der Leichen. — Das Blut unterliegt nun dem Gesetze der Schwere allein, drängt sich daher nach unten, daher strotzen die Lungen und die weiche Hirnhaut nach rückwärts mehr vom Blute, und wenn dieses im aufgelösten Zustande sich befindet, so erscheint die Haut am Nacken, Rücken, Gesässe blauroth, es zeigen sich die sogenannten Todtenflecke.

Der Körper wird steif, indem die letzte Muskelthätigkeit in Ausdehnung der Streckmuskeln besteht, jedoch geschieht dies nicht bei Leichnamen, die an ansteckenden Fiebern und an narcotischen Giften starben.

Die Hornhaut verliert ihre Wölbung, wird schlaff und trübe, die Bindehaut ist welk, die schlüpfrig machende Flüssigkeit trocknet ein, und durch den gewichenen Lebensturgor sind die durch B. Eble's genaue Forschungen nachgewiesenen Schleimhautpupillen, die ihr ein warzenförmiges Aussehen mittheilen, durch das Mikroskop sehr deutlich zu erkennen. — Die Pupille ist weit geöffnet, da die Gefässe der Iris im Zustande der Erlahmung sind, die Linse erscheint trübe, Augen und Mund sind meistens offen, die Haare verlieren ihren Glanz, der Schliessmuskel des Afters ist geöffnet.

Das allein sichere Kennzeichen des wirklichen Todes ist die Zersetzung des Körpers in seine chemischen Bestandtheile oder die Verwesung, indem sich die Stoffe theils in Gas- oder Dunstgestalt verflüchtigen, theils in

den organischen Urstoff als Bildung von Infusorien zurückkehren.

Alle organischen Körper werden durch Feuer zerstört, und bis auf einen kleinen Rest, die Asche, verflüchtigt. — Was hier das Feuer schnell bewirkt, geschieht in der Natur langsam, und die Körper werden durch die umgebenden Einflüsse von Luft, Licht, Wärme, Wasser zersetzt, die quaternäre oder ternäre Verbindung gelöst, und die der unorganischen Natur eigene binäre Verbindung der Stoffe wiederhergestellt.

Der Körper schwillt auf, es entbinden sich widrig riechende Gasarten, indem der Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor mit Hydrogen sich zu Ammoniak, gekohltem und gephosphorten Wasserstoffgas verbinden und mit den Wasserdämpfen entweichen, die organische Structur verliert ihren Zusammenhang, der Körper entfärbt sich, wird grün, feucht. — Die Oberhaut geht ab, die weichen Theile zerfliessen in eine breiartige Jauche und trocknen endlich zu einer braunen zerreiblichen Masse ein.

Die ersten Spuren der Fäulniss zeigen sich in den Gedärmen, dann in der Bauchdecke, im Gehirn, Muskeln, später in den Lungen, Herzen, viel später in den Haaren und am spätesten in den Knochen, die selbst durch Jahrhunderte sich erhalten, aber endlich doch ihre gallertartige Verbindung verlieren, ganz zerreiblich werden und zu Kalk zerfallen.

Die an hitzigen Fiebern, an narcotischen Giften, an Pocken, Scharlach, Typhus, Scorbut Gestorbenen, so wie die eines plötzlichen Todes Verstorbenen unterliegen schnell der Fäulniss, da hier das Leben in allen Gebilden zugleich plötzlich aufgehoben wird.

Menschen, die an chronischen Leiden, an Verblutung, durch Verletzungen starben, werden langsamer von der Fäulniss ergriffen, da hier das Leben nicht in allen Organen zugleich erlischt. — An Arsenikvergiftung Gestorbene faulen schwer, weil dieses Gift selbst das Zerfallen in Infusorienbildung hindert.

Die Fäulniss erfolgt übrigens um so schneller, je reichlicher die Bedingungen derselben, Wärme, Feuchtigkeit und Zutritt atmosphärischer Luft vorhanden sind, daher geht sie bei warmer Witterung im Wasser am schnellsten vor sich. — Hierin liegt der Grund der Schädlichkeit der Sumpfluft als Krankheitsquelle.

Fehlt hinreichende Feuchtigkeit, so entsteht Vermoderung. — Wird sie gänzlich entzogen, so tritt Verdorrung oder Austrocknung ein, daher das Zusammenschrumpfen in eine natürliche Mumie. — Ist der Zutritt der atmosphärischen Luft abgesperrt, so entsteht jene Art der Verwesung, die Verdumpfung heisst. — Bei der Verdumpfung enthält der Körper zu wenig Sauerstoff um den Wasserstoff in Wasser, den Kohlenstoff in Kohlensäure umzuwandeln, daher verbinden sich Wasser- und Kohlenstoff — *(Hydrocarbonate)*, — zu einem fettähnlichen Körper dem Fettwachs — *(Adipocire)*, — welches häufig in Gräbern sich bildet, wo Leichname in grosser Menge beisammen sind.

So zerfällt der Körper zu Staub, der Geist aber wird abgerufen in das höhere Daseyn.

Sach-Register.

NB. Allg. bedeutet die erste und zweite Abtheilung oder die allgemeine, Spec. die dritte und vierte Abtheilung oder die specielle Physiologie.

A.

	Allg.	Spec.
Absonderung	S. —	177
der Galle	—	74
der Haut	—	183
der Milch	—	460
der Schleim- u. Hautbälge	—	190
des Harnes	—	191
Eintheilung derselben	—	178
Absorption	—	93
des Milchsaftes	—	96
des venösen Systems	—	100
Action	—	1
Adipocire	306	468
Allantois, s. Harnhaut.		
Alter	129	—
des Greisen	150	—
des Jünglings	147	—
des Kindes	131	—
des Knaben	146	—
des Mannes	148	—
Aluminium	251	—
Amnion, s. Wasserhaut.		
Anatomie	36	—
Einfluss derselben auf die Physiologie	36	—
Androgyne	—	390
Antagonismus	51	—
Antheil der Organe an der Umwandlung des Milchsaftes	—	185

	Allg.	Spec.
Anthropobionomie	S. 318	—
Anthropochemie	241	—
Anthropologie	101	—
Begriffsverschiedenheit	14	—
Anthropotomie	216	—
Apperception		255
Arteria aspera	271, 230	—
venosa	266	—
Arterien	271	—
Arterienfasern	316	—
Arterientöne	—	119
Assimilation	—	—
Asthenie	330	—
Astronomie	4	—
Athmen	—	143
Arten desselben	—	162
Vorgang desselben	—	151
Athmungsorgane	—	148
der Thiere	—	169
Athmungstöne	—	160
Auge	—	311
Aufrechtsehen	—	320
Aura seminalis	—	386
Ausdehnung	54	—
Ausdünstung	—	181
Axungia	307	—

B.

	Allg.	Spec.
Bauchredner . . .	S. —	376
Bauchspeicheldrüse . .	—	70
der Thiere	—	72
Bebrütung des Eies . .	—	—
Befruchtung	—	402, 407
Befruchtungsstoff . . .	—	384
Begattung	—	407
Begattungstrieb . . .	—	382
Begierde	338	—
Beisichseyn	—	232
Beobachtungen von Regner de Graaf . . .	—	412
Berechnung des Verbrauches der Luftbestandtheile in einem Tage .	—	158
Anwendung derselben	—	159
Bestandstoffe organische	—	—
Eintheilung	242	—
entfernte	253	—
feste	246	—
gasförmige	248	—
nächste	260	—
feste	304	—
flüssige	260	—
Betrachtung über die Entstehung der physiologischen Systeme . .	236	—
Bewegung, willkürliche	—	350
Arten derselben . .	—	356
Bewusstseyn	—	216
Bier	—	24
Bildung der menschlichen Frucht	—	426
Bildungstrieb	322	—
Biologie	11	—
Bläschen, Graaf'sche .	—	403, 410
Blausäure	298	—
Blut	S. 364	—
Bestandtheile . . .	274	—
Uebersicht derselben	300	—
Verhältniss derselben	301	—
Bewegung des Blutes .	—	129
Cirkulation	—	111
Entstehung	299	—
Gerinnung	251	—
Menge	267	—
menschliches . . .	266	—
Veränderung während des Athmens . .	—	154
Verschiedenheit des gebildeten Blutes .	—	110
Volumen desselben .	—	269
Blutbereitung	—	103
Blutgas	280	—
Blutkügelchen	292	—
Function derselben .	296	—
Gehalt und Grösse derselben	295	—
Blutkuchen . . .	272, 285	—
Blutroth	299	—
Blutverlust	269	—
Blutwärme	277	—
Blutwasser	283	—
Branntwein	—	25
Brod	—	25
Brom	249	—
Brustdrüsen	—	471

C.

	Allg.	Spec.
Calcium	250	—
Cerebrot	316	—
Charactere	—	—
der Verschiedenheit d. Menschenstämme	205	—
organische	69	—
Chemie	32	—
Einfluss derselben auf die Physiologie . .	32	—

	Allg.	Spec.
Chlor S.	246	—
Chorion, s. Lederhaut.		
Chylification	—	83
Chylus	302	—
Mischung desselben mit dem Blute . .	—	104
Chymification	—	46
Chymus.		
Lauf desselben . . .	—	64
Uebergang desselben in Chylus	—	64
Colla	254	—
Colostrum	135	—
Consensus	51	—
Constitution.		
arteriöse	190	—
Begriff	187	—
Eintheilung	188	—
lymphatische . . .	191	—
venöse	190	—
Corpus papillare . . .	231	—
Cruorin, siehe Blutroth.		
Crusta inflammatoria .	287	—
pituitosa	291	—

D.

Darm	—	62
Darmorgane der Thiere	—	90
Dentition	140	—
Dickdarmverdauung . .	—	84
Vorgang derselben .	—	87
Dotter	—	431
Dotterhaut	—	404
Drüsen	235	—
Eintheilung derselben	237	—
Dünndarmverdauung. .	—	62
Durst	—	35

E.

	Allg.	Spec
Eierstöcke	—	402
Eiweiss	225	—
Eiweissstränge . . . S.	—	432
Ekel	—	58
Einflüsse, äussere, schädliche	50	—
Einspeichelung . . .	—	40
Eisen	251	—
im Blute	297	—
Eiweiss	255	—
Elain	307	—
Electricität	26	—
Theorien über selbe .	27	—
Embryo	—	424
Empfängniss	—	402
Empfindung	—	210
Begriff	—	230
Endermatische Methode siehe Methode.		
Endosmose	58	—
Entzündung	344	—
Entzündungshaut, siehe Haut.		
Erethismus	333	—
Erkenntniss	—	230
Erregbarkeit	67	—
Erregung	68	—
Erscheinungen, pathologische, in den verschiedenen Altersstufen .	151	—
Excremente.		
Bestandtheile . . .	—	89
Entleerung	—	88
Exosmose	58	—
Extractum sanguinis . .	298	—

F.

Faserstoff	256	—
des Blutes . .	274, 286	—
Fett	304	—
Function desselben .	308	—
Verschiedenheit desselben	306	—

		Allg.	Spec.
Fettwachs	S.	306	—
Flimmerbewegungen .		—	—
Flüssigkeiten, organische		260	—
Fluor		248	—
Folliculi Graafii . . .		—	432
Frucht.			
Bildung derselben .		—	416
Fruchthälter		—	390
Fruchtwasser.			
falsches		—	418
wahres		—	418
chemische Bestandtheile desselben .		—	419
Function.			
animale		—	206
aus der Vermischung beider Geschlechter		—	402
Begriff		—	1
der Selbsterhaltung .		—	2
des männlichen Geschlechts		—	383
des weiblichen Geschlechts		—	389
vegetative		—	5
Zweck oberster . .		—	2

G.

		Allg.	Spec.
Galba		—	424
Galle		—	74
Absonderung derselben		—	75
Bestandtheile		—	77
schwarze Galle . . .		247	—
Gallendarm		—	62
Gallerte		253	—
Galvanismus		29	—
Gangliensystem.			
Verrichtungen desselb.		—	251
Gasarten im Darmkanal		—	91
Geberdensprache . .		—	372
Geburt		—	451
Ursache		—	452
Geburtswehen . . .	S.	—	458
falsche.		—	453
Geburtstheile der Thiere		—	422
Gefässe.			
innerste Haut . . .		229	—
Klappen		228	—
Gefühl.			
Gehirn		316	111
Bau des Gehirns . .		—	111
Bestimmung der Gebilde		—	219
Betrachtungen über selbes		—	221
der Thiere		—	223
Eintheilung		—	212
Function		—	226
Gewicht		—	212
grosses		—	214
kleines		—	217
Gehirnhäute		—	211
Gehirnknoten		—	218
Gehörorgan.			
äusseres		—	276
der Thiere		—	304
inneres		—	279
Function desselben		—	298
Gehörsinn		—	275
Geist		220	127
Geologie		6	—
Geruchssinn		—	269
der Thiere		—	573
Geschlecht.			
Begriff.		165, 202	—
der Thiere		273	—
Geschmacksorgane der Thiere		—	267
Geschmackssinn . . .		—	263
Gesetze der Lebensdauer		159	—
Gesichtssinn		—	307
Schutzorgane desselben		—	307
Gesichtswinkel . . .		108	—

	Allg.	Spec.
Gesundheit	S. —	86
Gestalt	54	—
Getränke	—	25
Verdauung derselben	—	54
Gewebe	72	—
Drüsengewebe	235	—
erectiles	217	—
Fasergewebe	78	—
fibröses Gewebe	219	—
Hautgewebe, äusseres	232	—
Horngewebe	73, 311	—
Knochengewebe	223	—
Knorpelgewebe	222	—
Muskelgewebe	225	—
Nervengewebe	78	—
Schleimhautgewebe	223	—
seröses	217	—
Zahngewebe	73	—
Zellgewebe	78	—
Gewohnheit.		
Begriff	192	—
Eintheilung	195	—
Gewürze	—	16
Glasschleim	261	—
Gynandri	—	390

H.

	Allg.	Spec.
Haare	—	190
Habitus.		
allgemeiner	185	—
Begriff	184	—
masculinus et foemininus	168	—
specifischer	166	—
Hang	338	—
Harn.		
Absonderung	—	191
Ausscheidung	—	205
Bestandtheile	—	194
in Fiebern	—	197
Harnblasenstrang	—	420
Harnhaut	S. —	420
Harnorgaue der Thiere	—	207
Harnsteinbildung	—	202
Haut.		
Entzündungshaut	287	—
innerste der Gefässe	229	—
Lederhaut	232	—
Oberhaut	73	—
Schleimhaut	233	—
Hautausdünstung	—	183
Hautschmiere	310	—
Helikotrem	—	284
Hemmungsbildungen	39	—
Herz der Thiere	—	120
Herzenstöne	—	117
Hilfswissenschaften der Physiologie, siehe dieses Wort.		
Hirn, siehe Gehirn.		
Hören.		
Empfindung desselben	—	291
Hüftdarm	—	62
Hunger	—	30
Symptome desselben	—	31
Hypersthenie	330	—

I.

	Allg.	Spec.
Iatromathematiker	18	—
Idee	106	—
Ileitis ulcerosa	303	296
Imbibition	55	—
Instinct	337	—
Intermissio morbi	89	—
Jod	249	—
Irritabilität, siehe Reizbarkeit.		
Irrthum	—	339

K.

	Allg.	Spec.
Kalium	S. 249	—
Kauen	—	38
Keim	—	431
Keimbläschen	—	404, 431
Keimfleck	—	404
Keimhaut	—	431
Keimlage	—	403
Keimscheibe	—	405
Keimschicht	—	405
Kind	—	405
körperliche Ausbildung	145	—
Sterblichkeit	134	—
Kindheit, eigentliche	135	—
Kindspech	135	—
Kleber	254	—
Klima.		
Begriff	197	—
Einfluss	198	—
Knochen	313	—
Mark derselben	224, 306	—
Knochenmarkhaut	224	—
Knorpel	313	—
Körper	54	—
Cohäsion	63	—
Dichtigkeit	58	—
Eigenschaften, allgemeine	53	—
Elemente	62	—
Erhaltungstrieb der organischen	63, 69	—
Figur	54	—
Masse	58	—
Porosität	55	—
Umfang	58	—
Undurchdringlichkeit	54	—
Körper, Wolf'sche		427
Körperchen, gelbe	—	403
Kohlenstoff	246	—
Kraft	S. 53	—
Anziehungskraft	63	—
organische und Aeusserungen derselben	97	—
Lebenskraft, siehe dieses Wort.		
Widerstandskraft	69, 346	—
Krankheit	86	—
angeborne	132	—
angeerbte	132	—
Anlage zur selben	50	—
Bildung	88	—
der Neugebornen	133	—
Eintheilung nach der Sphäre des Lebens	90	—
Formwechsel	51	—
Natur derselben	49	—
Paroxysmus	89	—
Reife	88	—
Rückbildung	88	—
Ursprung	48	—
Verschärfung	89	—
Versetzuug	51	—
Kreislauf des Blutes	—	114
geschichtlicher Rückblick		
Kräfte zur Bewirkung desselben	—	125
Vorgang	—	114
Wiederholung	—	124
Kunst	2	—
Kurzsichtigkeit	—	328
Kyphosis	223	—

L.

	Allg.	Spec.
Labyrinth	—	281
Lanugo	—	428
Laute	—	372
Leben	64	—
Begriff	65, 319	—
Dauer	156	—
des Fötus	131	—

	Allg.	Spec.
Grundbedingungen	S. 65	—
Modificationen . . .	129	—
Process	319	—
Sphären desselben .	83	—
Theorien über dasselbe	347	—
Ursprung	344	—
vegetatives	321	—
Lebenskraft . .	68, 320	—
verschiedener Zustand	329	—
Lederhaut	—	417
Leber	—	72
der Thiere	—	82
Function	—	79
Leim.		
pflanzlicher	254	—
thierischer	254	—
Licht	22	320
Eigenschaften . . .	—	320
Theorie über dasselbe	22	—
Wirkung, chemische		
auf organische Körper	25	—
auf unorganische Körper	25	—
Liquor amnii, s. Fruchtwasser.		
Liquor sanguinis . . .	286	—
Lochienfluss	—	459
Logik	18	—
Luft.		
Eigenschaften . . .	—	144
Menge derselben in den Lungen . . .	—	153
Menge und Verbrauch	—	156
Verbrauch der Bestandtheile derselben in einem Tage .	—	158
Lungen.		
Veränderung während des Athmens . . .	—	153
Lymphe	302	—

M.

	Allg.	Spec.
Magen der Thiere .	S. —	56
Magnesium	250	—
Mangan	251	—
Mann.		
äusserer Bau. . . .	168	—
Verhalten der organischen Systeme . .	170	—
Mark.		
verlängertes. . . .	—	218
der Knochen, siehe dieses Wort.		
Mastdarm	—	87
Materie	54	—
Ausdehnung derselben	54	—
Priestley'sche . . .	253	—
Mathematik	18	—
Mehl	—	10
Membrana decidua vera, reflexa, scrotina. .	—	417
Mensch.		
Betrachtungen über denselben . . .	105	—
Definition	105	—
höchstes Alter . . .	164	—
Lebensdauer . . .	161	—
Unterschied von den Thieren.		
psychischer . .	126	—
somatischer . .	107	—
Menschenreich . . .	202	—
Menschenstämme . . .	209	—
Metaschematismus . .	51	—
Metastase	51	—
Methodus alterans . .	184	—
derivans . .	338	—
endermatica .	74	—
roborans . .	329	—
solvens . .	184	—
tonica . . .	184	—
Milchabsonderung . .	—	460

	Allg.	Spec.
Milchsaft S.	259	—
Milchzähne	141	—
Milz	—	67
der Thiere	—	68
Missgeburten	39	—
Mondeinfluss auf Pflanzen und Thiere . . .	—	399
Mondesferne und Nähe .	—	377
Mucilago, siehe Pflanzenschleim.		
Mucus, siehe Schleim.		
Muskelfasern . .	225, 316	—
Kräuselung derselben	226	—
Muskelreizbarkeit . .	226	—
Mutterkuchen	—	421

N.

	Allg.	Spec.
Nabelbläschen	—	419
Nabelgekrös-Schlagader	—	420
Nabelschnur	—	420
Nahrungsmittel.		
Begriff	—	8
Bereitung	—	18
Eintheilung	—	11
Ergreifung derselben .	—	37
Verdaulichkeit . . .	—	26
Natur.		
Begriff im objectiven Sinne	1	—
im subjectiven Sinne .	2	—
Begriffsverschiedenheit	14	—
Heilkraft derselben .	98	—
Naturales res non . . .	50	—
Naturbeschreibung . .	4	—
Naturgeschichte . . .	4	—
Einfluss derselben auf die Physiologie . .	34	—
Naturlehre.		
Begriff	10	—
Naturreiche.		
Eintheilung . . . S.	10	—
Neigung	338	—
Nerven	316	236
Eintheilung	—	239
Sympathie	—	243
Wirkungsart . . .	—	241
Netze	—	65
Neugeborne	133	—
Krankheiten derselben	133	—
Nahrung für selbe . .	138	—
Sinnesorgane . . .	137	—
Verrichtungen . . .	134	—
Nisus formativus, siehe Bildungstrieb.		

O.

	Allg.	Spec.
Obst	—	15
Oculus bovinus . . .	288	—
Ohr, siehe Gehörorgan.		
Organ.		
Begriff	92	—
Eintheilung	94	—
Form	104	—
Verhältniss zum Organismus	99	—
Organisation	95	—
Organismus.		
Begriff	95	—
Bestandtheile, sieh Bestandstoffe.		
Eigenschaften . . .	65	—
Ursprüngliche Gebilde desselben . . .	79	—
Osmazom	260	—
Ovisten	—	407

P.

	Allg.	Spec.
Perspection	—	230
Pflanzenschleim . . .	262	—
Pfortaderbildung . . .	—	73
Philadelphie	51	—

	Allg.	Spec.
Philosophie	S. 18	—
Phosphor	248	—
Physik	3, 10	—
Einfluss auf die Physiologie	19	—
Physiologie	10	—
allgemeine	101	—
Begriffsverschiedenheit	14	—
Hilfswissenschaften .	18	—
specielle	—	1
Wichtigkeit derselben	48	—
Phytocolla	256	—
Pituita	263	—
Unterschied v. Mucus	264	—
vitrea, s. Glasschleim.		
Placenta, siehe Mutterkuchen.		
Plethora, siehe Vollblütigkeit.		
Poren	55	—
Psychologie	13	—
Puls	—	132
Verschiedenheit desselben	—	134
R.		
Raçen.		
Begriff	203	—
Reaction	68	1
Reactionsvermögen . .	67	—
Receptivität	67	—
Reinigung	—	391
Ursachen derselben .	—	361
Reizbarkeit.		
der Muskel	226	—
Hallerische	334	—
im allgemeinsten Sinne	333	—
Verhältniss zur Sensibilität	339	—
Reize	68. 324	—
Eintheilung	325	—

	Allg.	Spec.
Reizung	S. 324	—
Remissio morbi . . .	89	—
Riesen	114	—
S.		
Sauerstoff	243	—
Saugadern.		
Veränderung der Stoffe in denselben . .	227	—
Saugaderdrüsen . . .	228	97
Wirkung derselben .	—	99
Schafhaut	—	428
Schalenhaut	—	404
Schall	—	286
Schein	—	339
Schlaf	—	342
Ursachen desselben .	—	347
Schlagaderendigung . .	230	—
Schleim	261	—
Schleimschwindsucht .	264	—
Schlingen	—	42
Schlingorgane der Thiere	—	42
Schwangerschaft	—	410
ausserhalb der Gebärmutter	—	412
Schwefel	247	—
Schweiss	310	—
Schwimmen	—	—
Scoliosis	223	—
Seele	—	229
Sehapparat	—	311
Sehen	—	322
Act desselben . . .	—	322
Verschiedenheit . .	—	326
Sehorgane	—	303
Selbstthätigkeit . . .	66	—
Selbstbewusstseyn . .	—	255
Selbstverbrennung . .	—	188
Sensatio latens . . .	336	—
Sensibilitas	335	—

	Allg.	Spec.
Serum	258, 272	—
Silicium	250	—
Sinn.		
äussere	—	257
innerer	—	255
im allgemeinen	—	339
Sinnesorgane	—	255
Sinnlichkeit	—	227
Smegma, s. Hautschmiere.		
Somatologie	13	—
Species	202	—
hybridae	203	—
Spanner des Paukenfells	—	281
Speichel	—	40
Speichelorgane der Thiere	—	42
Sperma, siehe Befruchtungsstoff.		
Sphären des Lebens, siehe Leben.		
Spiritus rector, siehe Blutgas.		
vitalis	344	—
Spontaneität	66	—
Sprache	—	361, 371
Stearin	307	—
Stickstoff	244	—
Stimme	—	361
Töne derselben	—	867
Stimmorgane der Thiere	—	369
Stimulus, siehe Reize.		
Stoff	54	—
einfache	243	—
zusammengesetzte	253	—
Sympathie	51	—
Systeme organische	81	—
allgemeine	82, 83	—
besondere	82	—
der ersten Kindheit	139	—
verschiedene Eintheilung	81	—

T.

	Allg.	Spec.
Täuschung	—	239
Tastsinn	—	259
der Thiere	—	262
Temperament.		
äussere Erscheinungen der einzelnen	178	—
Begriff	175	—
der Thiere	183	—
Einfluss auf die Heilkunde	184	—
Eintheilung	176	—
Theromorphen	40	—
Thränenorgane	—	310
Tod	—	462
Scheintod	—	462
wirklicher	—	462
Transfusion	—	107
Trieb	327	—
Trommelhöhle	—	279
Function derselben	—	293
Turgor vitalis	79, 321, 332	—

U.

	Allg.	Spec.
Unterschied des Mannes vom Weibe	167	—
geistiger	170	—
körperlicher	168	—
der Menschen unter sich	201	—
der Thiere von den Pflanzen	101	—
Urachus, siehe Harnblasenstrang.		

V.

	Allg.	Spec.
Vasa vasorum	229	—
Vegetation	9	—
Venae arteriosae	266	—

	Allg.	Spec.
Verdauung,		
Functionen derselben	S.—	37
im weitern Sinne . .	—	45
Theorie	—	49
Versuche über selbe .	—	28
Vorgang	—	52
Wirkung	—	55
Vernunft . . .	106, 127	—
Verhältniss, pathologisches zwischen Mann und Weib	171	—
Verschiedenheit zwischen organisirten und unorganisirten Körpern	7	—
Versehen der Schwangern	—	411
Verschleimung	263	—
Verwesung	—	466
Vollblütigkeit.		
wahre	270	—
falsche	270	—
Vorstellung	—	226
Vorverdauung	—	37

W.

	Allg.	Spec.
Wärme.		
Wirkungen derselben	279	—
Wärmestoff	20	—
Wahrnehmung . .	S. —	230
Wahn	—	339
Wallrath	307	—
Wasser	258	—
Whartonische Sulze .	—	421
Weib.		
äussererer Bau . . .	168	—
Verhalten der organischen Systeme . .	170	—
Wein	—	23
Weitsichtigkeit . . .	—	328
Widernatürlich . . .	2	—

Z.

	Allg.	Spec.
Zahnausbruch	140	—
Zahnwechsel	142	—
Zeugung.		
Arten	—	378
Begriff	—	378
Theorie über selbe .	—	406
Ziegenton	—	369
Zitzen	—	462
Zucker	—	13
Zufälle bei anhaltendem Mangel an Nahrung .	—	33
Zwerge	114	—
Zwitter	—	389

Verzeichniss

der angeführten Schriftsteller.

NB. Allg. bedeutet die erste und zweite Abtheilung oder die allgemeine, Spec. die dritte und vierte Abtheilung oder die specielle Physiologie.

	Allg.	Spec.
Abernethy	S. 310	—
Abilgard	267	—
Ackermann	84, 167	330
Adelon	—	454
Aiton	276	—
Albini	56	—
Allen	—	156, 157
Amatus Lusitanus	267	—
Anaxagoras	19, 122	—
Andry	—	385
Anselmino	310	185
Apulejus	394	—
Aristoteles	6, 14, 130, 277, 321,	236, 396, 406
Arnemann	—	222
Arnold	16, 79	152, 254, 286, 308, 363, 421
Aselius	—	95
Astruc	—	394
Augustinus	—	235
Auenbrugger	—	160
Autenrieth	72, 299	277, 424
Baër	167	381, 403, 432, 443
Bagliv	—	50
Baille	240	—
Ballonius	171	—
Barthels	176	23
Barthez	345	—
Bartholin	—	95, 333, 385
Battaglia	—	188
Bauer	—	316

	Allg.	Spec.
Baudelocque	S. —	453
Baumann	144	—
Beaumont	—	30, 48
Bechstein	—	445, 447
Begin	—	60
Bell Carl	—	241, 363
Bellini	19	—
Berard	—	272
Berres	18, 228, 231, 295, 303	143, 278, 324, 404
Berthold	—	102, 329
Berzelius	242, 244, 246, 254, 258, 259, 262, 283, 283, 286, 293, 297, 299, 310, 312	17, 77, 194, 201, 276, 277, 318, 419
Bichat	82, 222, 224, 230, 335, 341	108, 241, 252, 276, 312, 414
Biot	—	245
Bischoff Th.	—	418
Blainville	—	275
Blumenbach	15, 16, 79, 203, 209, 213, 266, 295, 322	69, 108. 223, 267, 403, 406, 416, 425
Blundell	272	108, 110
Boerhaave	15, 19, 50, 90, 103, 181,	66, 173, 173, 265, 301, 360,

	Allg.	Spec.
Boerhaave S.	230, 283, 321, 329, 344	394, 398, 401
Bojanus	—	417
Bonnet	—	406
Borelli Alph.	19	126, 356, 360, 304
Bory de St. Vincent	210	385
Boyle	—	145
Brandis	345	—
Breschet	75	51, 284, 284, 300
Brewster	—	323
Brigham	—	110
Braconnot	—	22
Brodie	—	50
Broussais	—	213
Brown	49, 321, 330	—
Brüggemann	275	—
Buchanan	—	176, 277 292
Buffon	41, 122, 203	273, 385, 406
Burdach	131, 144, 162, 268, 283	214, 258, 405
Burggraf	259	—
Burmeister	—	268
Burns	—	452
Caesalpin	S. —	124
Camper	—	305
Carabelli	77	—
Carus		122, 335, 407, 443
Cassebohm	—	278
Casserius	—	333
Celsus	201, 268	—
Cepede la	209	—
Champollion	—	376
Chaussier	—	416, 454
Cheselden	—	332
Chevillot	—	93
Chevreul	—	92
Cheyne	19	—
Chladni	—	277, 296, 297
Cicero	14, 86, 108, 127, 154	293

	Allg.	Spec.
Clarke	S. —	107
Cleghorn	279	—
Cleland	—	297
Colladon	—	296
Columbus	—	124
Corvisart	—	160
Cotugno	—	301
Couerbe	316	—
Cowper	—	214
Coxe	—	107
Creve	—	156
Cruikshank	233, 314	95, 97, 185
Cuvier	112, 109	122, 214, 263, 330, 370, 412, 417, 425
Czermak	79	385
Dalton	—	184
Darwin	—	97, 204
Davy	248, 267, 273, 300,	128, 156, 157, 158
Delean	—	297
Democritus	171	—
Denis	273, 286, 300	107
Descartes	—	328
Deyeux	268	—
Dieffenbach	252	108, 108
Dionis	—	363
Dodart	—	184
Döllinger	223	—
Dürkheim	—	307
Dugès	—	312
Dumas	61, 225, 242, 272, 297, 346,	108, 180, 237, 354. 385
Dupuy	—	50
Dupuytren	—	214
Dutrochet	59, 233	—
Du Verney	—	300
Duvillard	144	—
Eble Burkard	—	466
Ebert	297	—
Edwards	—	316
Ehrenberg	81	333
Ehrenritter	—	286
Eichhorn	75	—
Empedocles	6, 14	—
Endlicher	—	380
Eristratus	—	241
Esquirol	—	340

	Allg.	Spec.
Ettmüller .	S. —	30
Euler . .	22	289, 320
Eustach . .	—	94
Fabricius .	—	268, 269
Fabricius ab Aquapendente . .	—	124, 293
Fallopius .	216	—
Faraday . .	30, 247	—
Fernelius .	15	—
Flourens .	—	222
Fontana . .	61, 79, 341	—
Fourcroy .	280, 294	—
Frank P. .	—	189
Franklin .	27	—
Fromharz .	—	77
Foriep . .	—	454
Gärtner .	—	200
Gairdner .	—	35
Galen . .	15, 100, 122, 175, 176, 266, 321, 234. 345	49, 123, 133, 135, 241, 265, 363, 384, 409, 442, 452
Gall . . .	—	256, 331
Galvani . .	29	—
Gautier . .	233	—
Gay Lussac	235	147
Gendrin .	274	—
Glaser . .	—	221
Glisson . .	334	360, 384
Gmelin . .	298, 203	47, 48, 70, 77, 78. 90
Gosse . .	—	26
Graaf . .	—	419, 420
Gräfe . .	—	109
Gren . . .	22	—
Grimaud .	84	—
Gruithuisen	287	—
Güntz . .	—	30
Guzot . .	—	297
Haën de .	—	444
Haase . .	227	—
Hales . .	—	98
Haller . .	15, 41, 53, 56, 59, 79,	34, 49, 50, 60, 66, 69,

	Allg.	Spec
Haller S.	216, 242, 242, 281, 295, 333, 334, 335	71, 75, 84, 126, 221, 222, 238, 266, 272, 277, 278, 293, 301, 316, 325, 338, 360, 394, 406, 416
Hamilton .	—	393
Hammen .	—	385
Hartmann .	350	—
Hartzoeker .	—	385, 407
Harvaus .	40	124, 406
Haug . .	319	—
Hawskec .	—	146
Helm . .	—	28
Helmont .	421, 334	49, 179, 396
Herbst . .	267	—
Herodot . .	—	268
Herschel .	24	326
Hertwig .	—	108
Hewson . .	227, 273, 284, 288, 295, 290, 302	95
Hildebrand	16. 346	296
Hippocrates	5, 14, 90, 154, 155, 171, 237, 320, 324	9, 49, 94, 145, 160, 177, 394, 406
Hoffmann Fr.	18, 19, 49	394
Homer . .	113	—
Hufeland .	159, 162, 164, 333	19, 108, 415
Humboldt .	341	9, 242
Hunter . .	39, 95, 100	393, 417, 425
Huxham .	—	20
Jacobi . .	—	35
Jacquin . .	—	296
Ilg . . .	—	283
Itard . .	—	293, 297
Ith . . .	17	—
Jurine . .	—	93
Justinus .	—	235

	Allg.	Spec.
Juvenal	S. 154	—
Kästner	—	29
Kant	17, 106, 206, 319	343
Keppler	—	327
Kielmeyer	346	—
Kieser	13, 156	—
Kirby	29	—
Klein	—	443
Koyter	—	293
Krause	81	—
Kreysig	82	—
Kuh	—	207
Kulmus	126	—
Laennec	—	118, 160
Lancisi	—	221
Larray	—	248, 292
Lassaigne	302	51
Latreille	—	269
Latta	—	108
Lauth	—	276, 276, 386, 287
Lawreuce	273	—
Lebküchner	56	—
Lecanu	258, 286, 293, 300	—
Le Cat	—	300
Leibnitz	—	233, 234
Lenhossek	177	277
Leuret	—	51, 71
Leeuwenhoek	76, 225, 296	385, 407
Leveling	15	—
Lichtenberg	—	329
Lieberkühn	61, 227,	97, 385
Liebig	242	—
Liebsch	17	—
Link	—	277
Linné	12, 102,	265, 343
Liscovius	—	367
Loder	17	—
Loescher	—	394
Lorry	—	272
Lower	—	207
Lucretius	31	236
Lyonet	327	—
Macgreger	201	—
Macrobius	130	—
Madai	345	—
Magendie	16, 56,	3, 4,
Magendie	S. 84, 99, 261,	60, 94, 98, 101, 103, 108, 117, 156, 158, 204, 233, 241, 242, 272, 293, 302, 324, 364, 417
Malacarne	—	221
Malpighi	79, 306	49, 179, 403, 431
Manget	—	394
Mareschi	—	70
Mariotte	—	325
Mascagni	155	95
Maunoir	—	316
Mauthner	—	103
Mayer	27	101
Mayer Tob.	—	290
Mayo	56	—
Mayow	344	—
Mead	—	396
Meckel	15, 39, 119, 216	121, 238, 241, 253, 277, 330, 403, 425, 429
Meibom	—	394
Meigen	—	268, 269
Meiners	209	—
Meissner	22, 27	—
Mercatus	—	394
Mery	—	272
Metzger	176, 335, 345	—
Michaelis	—	331
Monro	—	213, 386
Morton	—	444
Moscati	273	—
Müller Friedr.	—	444
Müller Joh.	16, 257, 293, 295, 342	242, 243, 330, 370, 408, 418
Muschenbröck	—	146
Needham	—	420
Neumann	—	258, 412
Newton	22	220
Nuck	—	95
Nysten	341	98, 108, 353

	Allg.	Spec.
Ochsenheimer S.	203	—
Oken	203	333, 349, 414, 424, 425
Olberg	—	30
Orfila	—	108
Ovid	107	107
Pallas	—	9
Pannizza	—	232, 264
Parmentier	289	—
Passerini	—	371
Paulus	—	235
Pepys	—	156, 157
Petit	—	334
Pfaff	335	—
Piorry	273	160
Pitkairn	19	—
Plagge	—	330
Plato	109	—
Plinius	31, 113, 120, 124, 141, 201, 307	9, 394
Plaquet	267	—
Poiseuille	—	126
Pockels	—	411
Portal	—	60, 108
Prevost	61, 225, 242, 272, 397	108, 180, 237, 354, 385, 407
Prochaska	16, 56, 72, 79, 209, 225, 226, 274, 282, 283, 288, 293, 335, 345, 347	8, 34, 173, 204, 219, 233, 240, 258, 260, 316, 328, 360
Protagoras	—	123
Proust	—	47
Prout	—	196, 198
Purkinje	75	353, 404
Pythagoras	86, 130	—
Raspail	306	—
Rathke	—	404, 405
Reaumur	—	275, 371
Regner de Graaf		403, 412, 415
Reil	130, 334, 346	241, 242, 252, 406

	Allg.	Spec.
Reiseisen S.	—	149
Retzius	—	363
Riccioli	—	145
Richerand	16, 84, 209, 210	233
Richter	273	—
Riolan	—	333
Rivinus	—	278
Römer	79	101, 213, 308, 316, 364
Rösel	—	275
Rosa	274	—
Rossi	273, 342	—
Roussel	167	—
Rudbeck	—	95
Rudolphi	12, 79, 101, 177, 211, 216, 221, 233, 233, 268, 295, 318, 316	189, 214, 316, 374
Rudtorfer	—	292
Ruysch	242	95, 180, 278, 394, 417
Sabatier	—	297
Saissy	—	297
Samoilowitz	154	—
Sanctorius	—	183
Santorini	—	403
Sarcome	—	136
Sartorius	267	—
Saussure	—	291
Savart	—	287, 293
Scarpa	119	113, 238, 240, 252, 253, 300
Scoda	—	118
Schallgruber	—	298, 446
Scherer	345	—
Scheffer	835	—
Scheiner	—	324
Schellhammer	—	221
Scherf	—	188
Schmalz	—	292
Schmid	29	—
Schmucker	—	222
Schönlein	—	444
Schott	—	421

	Allg.	Spec.
Schreibers v. S.	—	208
Schwarzer .	—	454
Schütte . .	—	239
Schulz . .	268, 283	26, 76
Sedillon .	—	51
Seguin . .	—	102, 184
Seiler . .	—	108, 411, 417, 418
Senac . .	341	—
Seneca . .	108, 154	—
Servet . .	—	124
Simmers .	27	—
Sokrates .	14	—
Sömmering	15, 59, 122, 126, 167, 169, 216, 282, 345	113, 149, 152, 153, 156, 157, 232, 235, 239, 282, 331, 363, 424, 426
Solon . .	—	140
Spallanzani	61	48, 49, 262, 406, 408
Stahl . .	19, 154, 329	136, 234, 396
Steffens . .	17	—
Stevens . .	—	48. 49
Stoll . . .	329	142
Störk . .	—	183
Straus . .	—	307
Süssmilch .	144, 162	—
Swammerdam	—	360, 390, 406
Swieten, van	273	398
Sydenham .	88, 152	100
Sylvius . .	—	49
Tacitus . .	201	—
Thakrah . .	273	—
Thales . .	14	—
Thenard .	242	79
Thomson .	242, 283	153, 156, 157
Tiedemann	298, 303	27, 47, 48, 70, 90, 213, 334
Treviranus .	18, 341	150, 298,

	Allg.	Spec.
Treviranus	S.	306, 307, 330, 334
Türkheim .	—	410
Valentin .	—	417, 431, 432
Vasalli . .	242	—
Vauquelin	259, 294, 298	90, 276, 384, 419
Velpeau . .	—	416, 418
Vering . .	—	444
Vesal . .	216	47, 124, 394
Vest . . .	—	278
Viborg . .	—	108
Vicq d'Azyr	—	330
Vieusseux .	—	95
Vitruvius .	121	—
Vogel . .	—	61
Volta . .	341	—
Wagner .	—	313
Wagner R.	—	404
Wahrendorf	—	109
Walker . .	—	375
Walther .	177	259
Weber . .	217	122, 316
Wendt . .	75	—
Wenker .	—	30
Westrumb .	—	297
Wienholt .	—	442
Wildberg .	—	297
Wilbrand .	16, 107	171
Willisius .	345	221, 235, 252, 333
Wilson . .	—	50
Winslow .	—	277, 394
Wittmann .	—	278
Wöhler . .	—	196, 201
Wolf . .	—	75
Wollaston .	—	204, 289
Wren . .	—	107
Wrisberg .	15, 16, 177, 268	—
Wutzer .	342	—
Young . .	342	—
Zacutus . .	—	394
Zimmermann	53	108

Verbesserungen.

Allgemeine Physiologie.

Seite	Zeile				
223	4	statt	Cruikshand	lese man	Cruikshank.

Specielle Physiologie.

10	10	»	Zymon	»	Zymom.
12	24	»	Nicolica	»	Nilotica.
22	26	»	Broconot	»	Braconnot.
77	26	»	Fromharz	»	Frommherz.
88	17	»	Hang	»	Drang.
151	14	»	Musculis	»	Musculi.
160	30	»	Sthethoscop	»	Stethoscop.
»	32	»	Piorey	»	Piorry.
457	33	»	diese	»	dieser.
464	21	»	Athemnholen	»	Athemholen.
»	22	»	begünstig	»	begünstiget.

Schriften des Verfassers.

1. R. Bischoff's Beobachtungen über den Typhus und die Nervenfieber, nebst beigefügten Krankengeschichten aus der Klinik. 8. Prag bei Wittmann 1814.

 Oesterr. medicin. Jahrbücher. Bd. 3. St. 2. 1815. S. 141—46.

 Hufeland's Biblioth. der Heilk. Bd. 34. 1815. October. S. 224—35.

 Horn's Archiv für med. Erfahrung. 1815, Bd. 2. November und December. Art. 4. S. 1044—96 und Bischoff's Antikritik. 1817. Bd. 2. Septbr. und Octobr. art. S. 345 — 58; auch in der Wiener Literaturzeitung. December 1816.

 Med. chirurg. Zeit. 1815. Bd. 2. Nr. 31. S. 73—76.

 Allgem. med. Annal. der Heilk. 1814. Juni. S. 429—30.

 Wiener Literatur-Zeitung. 1814. December.

 Jenaische Literatur-Zeitung. 1815. Januar Nr. 11.

——— Die Fieber in einer Tabelle dargestellt. gr. Folio. Prag bei Calve 1816.

 Med. chirur. Zeit. 1817. Bd. 1. Nr. 22. S. 345—50.

 Allgem. medic. Annal. 1817. März. S. 393.

 Jenaische Literatur-Zeitung. Nov. 1817. Nr. 204.

——— Die chronischen Krankheiten im weiteren Sinne. In einer Tabelle dargestellt. gr. Fol. Prag bei Calve 1817.

 Med. chirurg. Zeit. 1817. Bd. 1. Nr. 23. S. 353—57.

 Allgem. medic. Annal. 1817. März. S. 393.

——— Grundsätze der praktischen Heilkunde durch Krankheitsfälle erläutert. 1823—25 bei Calve und Haase. gr. 8. 3 Bände.

Erster Band. Die Fieber. (Auch unter dem Titel: Die Lehre von den Fiebern durch Krankheitsfälle erläutert). Prag bei Haase. 1823.

Holländisch: *De Leer der Koortsen, door ziektegeschiedenissen opgehelderd; uit het hoogduitsch vertaald, door C. van Eldik. Nywegen, de Weduwe J. C. Viewegen en Zoon.* 1826. — Zweite Auflage 1836.

Zweiter Band. Die Entzündungen der Brust und des Unterleibes. (Erschien auch einzeln unter diesem Titel.) Prag bei Haase 1823.

Holländisch: *Anstekingen van der borst en den onderbuik, door ziekte-geschiedenissen opgehelderd; uit het hoogduitsch vertaald, door C. van Eldik. Ibdem.* 1829. Zweite Auflage 1836.

Dritter Band. (Auch unter dem Titel: Die Lehre von den Entzündungen der Organe des Kopfes und des Halses durch Krankheitsfälle erläutert; mit besonderer Rücksicht auf die hitzige Gehirnwassersucht des kindlichen Alters und die häutige Bräune). Prag bei Calve. 1825.

Hufeland's Bibl. der Heilk. Bd. 51. 1824. Mai. S. 301—8 (Bd. 1. 2), Bd. 52. 1824. Octobr. S. 177—79. (Bd. 3).

Med. chirur. Zeit. 1823. Bd. Nr. 89. S. 183—91. (Bd. 1), 1824. Bd. 1. Nr. 2. S. 25—31. (Bd. 2).

Rust krit. Repert. für Heilk. Bd. 2. 1824. H. 1. S. 116—24. (Bd. 1.) Bd. 6. 1825. H. 1. S. 253—64. Bd. 15. 1827. S. 83—91. Bd. 3. v. F. A. G. Bernolt.)

Pierer allgem. med. Annal. 1823. Mai. S. 646—50. (Bd. 1. 2.) 1824. October. S. 1323—26. (Bd. 2).

Horn Archiv für med. Erfahrung. 1826. Bd. 2. Septr. und October. S. 365—68.

Hecker lit. Annal. der Heilk. Bd. 9. 1827. Novemb. art. 6. S. 342—50. (Bd. 3).

Summar. d. Med. 1828. Bd. 3. art. 755. S. 410. (Bd. 3).

Götting. Anzeig. 1824. St. 92. S. 920. (Bd. 1).

Leipzig. Lit. Zeit. 1828. Juni. S. 1275—77. (Bd. 3).

I. R. Bischoff's klinische Denkwürdigkeiten. Prag bei Calve 1825. gr. 8. 2 Thle.

Beide Theile sind auch einzeln unter dem Titel:

1) Darstellung der Heilungsmethode in der medicinischen Klinik für Wundärzte in dem k. k. allgemeinen Krankenhause zu Prag im Jahre 1823.

2) Klinisches Jahrbuch über das praktische Heilverfahren in der medicinisch-praktischen Schule für Wundärzte in Prag im Jahre 1824.

Hecker lit. Annal. der Heilk. Bd. 1. 1825. S. 327—31. (Thl. 1.), Bd. 2. 1825. S. 57—66 (Thl. 2. von Lichtenstädt).

Hufeland Bibl. der Heilk. Bd. 55. 1826. Januar. S. 23—40 (Thl. 1. 2).

Rust krit. Repertor. für Heilk. Bd. 5. 1824. H. 3. S. 399—404.

Med. chirur. Zeit. 1825. Bd. 1. Nr. 21. S. 385—91. Bd. 3. Nr. 56. S. 65—73.

Pierer allg. med. Annal. 1825. Februar. S. 180. 181.

Pierer allg. med. Annal. Supplbd. 1821—23. H. 2. April bis Juni 1826. S. 194. 95. (Bd. 1).

Horn Archiv für med. Erfahrung. 1826. Sept. und Octbr. S. 368. 69.

Bull. des Scienc. méd. T. 6. 1826. *Décbr. p.* 318. 19. (v. J. C. Gasc).

Americ. med. Record. 1828. *Juli.* (Bd. 1).

Hall. Lit. Zeit. 1828. Ergzbl. Nr. 19. S. 146—51. (Bd. 1. 2).

Summar. der Med. 1828. Bd. 1. art. 231. S. 190. 91. (Bd. 1. 2), Bd. 3. Krit. Anz. Art. 7. S. 181. 82. (Bd. 1) und Art. 777. S. 484. Bd. 1).

Hacker Lit. der syphilit. Krankh. 1830. S. 161. (Bd. 2. Auszug).

Englisch: *A Treatise on Clinical Medicine, being a Compendious and systematic Introduction to Practice, as contained in the Memoranda of I. R. Bischoff, M. D. him. From the german by Jos. Cope. London* 1827. *for Anderson.*

Lond. med. and physic. Journ. Vol. 58. *(Vol.* 3*)* 1827. *Nr.* 242. *Aug. p.* 163—67.

The Lancet Vol. 12. 1827. *Nr.* 199, *pag.* 309—71.

Edinb. med. and surg. Journ. Vol. 31. 1829. *Nr.* 99. *April. Art.* 11. *pag.* 437. 38.

I. R. Bischoff's Darstellung der Heilungsmethode in der medicinischen Klinik an der k. k. medicinisch-chirurgischen Josephs-Akademie in den Jahren 1827 und 1828. Wien bei Wallishausser 1829.

Hecker lit. Annal. der Heilk. Bd. 12. 1828. Novbr. Art. 8. S. 334—48 (von Just. Hecker).

Med. chirur. Zeit. 1829. Bd. 2. Nr. 48. S. 369.—84. Nr. 49. S. 385—92.

Hufeland Bibl. der Heilk. Bd. 62. 1829. Aug. S. 94—114.

Horn Archiv für med. Erfahr. 1828. Bd. 2. Novbr. und Decbr.

Summ. d. Med. 1829. Bd. 3. Art. 1031. S. 669.
Pierer med. Annal. 1830. Mai. S. 617—20.
Med. Conversationsbl. 1830. H. 4. Nr. 47. S. 375. 76.
Medicin. chirur. Pfennigbibl. Bd. 5. 1836. Art. 14. S. 193—255.

I. R. Bischoff's Grundsätze zur Erkenntniss und Behandlung der Fieber und Entzündungen. 2. Auflage. Wien bei Strauss's sel. Witwe. 1830.

Hecker lit. Annal. der Heilk. Bd. 16. 1830. Jan. S. 26—40. und daher in
Summar. der Med. 1830. Bd. 3. Abthl. 2. 531ª. S. 648. 49.
Med. chirur. Zeit. 1830. Bd. 4. Nr. 92. S. 225—40, Nr. 93. S. 241—56 und Beil. S. 257—71.
Pierer med. Zeit. 1832. Nr. 10. d. 4. Febr. S. 160.

——— Grundsätze zur Erkenntniss und Behandlung der chronischen Krankheiten. Erster Band. Wien bei Strauss's sel. Witwe 1830.

Med. Conversationsbl. 1830. H. 4. Nr. 47. S. 375. 76.
Summar. der Med. 1830. Bd. 3. Abthl. 2. Art. 531ᵇ. S. 650.
Med. chirur. Zeit. 1831. Bd. 3. Nr. 65. S 225—37 und Nr. 66. S. 241—52.
Hecker Annal. der Heilk. Bd. 23. 1823. H. 2. Jun. Art. 6. S. 186—98.
Pierer med. Zeit. 1832. Nr. 104. d. 29. Decbr. S. 165—75.

——— Ansichten über das bisherige Heilverfahren und über die obersten Grundsätze der homöopathischen Krankheitslehre. Prag bei Calve 1819.

Bull. des Scienc. méd. Tom. 10. 1827. *Jan. p.* 50.
Med. chirur. Zeit. 1820. Bd. 1. Nr. 6. S. 88—94.
Pierer allgem. med. Annal. 1820. Jan. S. 86—88. (von Choulant.)
Americ. Journ. of med. Sc. Vol. 7. 1830. Nr. 14. Febr. 1831. p. 467—88 (mit andern Schriften).
Leipzig. allg. Lit. Zeit. 1820. August.

——— Dringendes Wort an Aeltern, Seelsorger und Obrigkeiten über die Wohlthätigkeit der Schutzpockenimpfung und Beantwortung der Einwürfe dagegen. Prag in der k. k. Hofbuchdruckerei 1821.

Pierer med. Annal. 1822. März. S. 341—44.
Leipzig. Literaturzeitung. 1822. April.

Uebersetzt unter dem Titel: — Důležité slowo rodičům duchownjm a wrchnostem o blahočinosti očkowány chránčkami a odpowěd na námitky proti němu dělané v Praze.

I. R. Bischoff's Kurze Belehrung über die Kennzeichen und Verhütung der Cholera. 2. Auflage. Wien bei Gerold 1831.

Uebersetzt unter dem Titel: — *Brevi Cenni sui Sintomi e Mezzi preservativi del Cholera, coll' Esposizione del Metodo di Cura sino all' Arrivo del Medico. Del Dottore I. R. Bischoff. Milano Tipografia Rivolta.* 1831.

——— Leitfaden zur Erkenntniss und Behandlung der epidemischen Brechruhr. Zum Gebrauch für Militärärzte. Wien 1832.

Hufeland Bibl. d. Heilk. Bd. 70. 1833. Nr. 2. Aug. S. 118 und 123.

——— *Aphorismes sur le traitement du Cholera morbus. Paris. (Gazette des hôpitaux* 1832. *Mars. Nr.* 6. *Tom. VI.)*

——— Geschichte eines Scharlachfiebers mit Ohrendrüsengeschwülsten. (Abgedruckt in den medicinischen Jahrbüchern des k. k. österreichischen Staates. IV. Band. 3. Stück. Seite 144.) Wien 1818.

——— Allgemeine Uebersicht der in der medicinischen Klinik für Wundärzte zu Prag im Schuljahre 1819 bis 1820 behandelten Kranken. (Abgedruckt in den Beobachtungen aus dem Gebiete der praktischen Heilkunde von österreichischen Aerzten. Wien 1824. IV. Band.)

——— Darstellung der heilsamen Wirkungen der Heilquellen im Kaiser Franzensbade bei Eger, von Graumann. Prag bei Haase 1817.

Hallische allg. Lit. Zeit. 1818. Nr. 18.

——— Ueber die Wirkungen der Salzquelle im Kaiser Franzensbad bei Eger. (Auszug eines Briefes.) Eger 1827.

——— Krankenexamen bei Kindern (Abgedruckt in Metzlers auserlesenen Abhandlungen über Kinderkrankheiten.) 1. Bd. Prag 1834.

I. R. Bischoff's Geschichte einer 18 Monate anhaltenden Schlafsucht (Besonderer Abdruck aus dem Werke: Darstellung der Heilungsmethode in der med. Klinik u. s. w.) Wien bei Wallishausser. 1820.

——— Trauerrede zum Andenken des verstorbenen k. k. Rathes, Feldstabsarztes und Professors Dr. Wilhelm Joseph Schmidt. Wien bei Wallishausser 1829.

——— Die häutige Bräune und die Gehirnentzündung, besonders jene der Kinder, durch Erfahrungen am Krankenbette erläutert. Wien bei Strauss's sel. Witwe 1837.

Gersdorf Repertor. der deutschen Literat. Bd. 13. 1837. Nr. 19. d. 1. Octbr.

Kleinert Repertor. d. Journal. 1837. Sept. S. 177. Note 11.

Schmidt Jahrb. d. Med. Bd. 17. 1838. H. 3. März. S. 384—85.

——— Grundsätze der Naturlehre des Menschen von seinem Werden bis zum Tode. 4 Abtheilungen. Wien 1838—1839.

Berliner med. Centralzeitung. Jahrg. 1838. Juni. S. 29. Nov. S. 48.

Medicinische Jahrbücher des k. k. österr. Staates. 16. Bd. 1. Heft.

Schmidt Jahrbücher der gesammten Medicin. Jahrgang 1838. Nr. 10.

Oken Isis. 1838. October.

Gersdorf's Repertor. der deutschen Literatur. 16. Bd. 3. Heft.

Hufeland's Biblioth. d. pract. Heilk. 1838. August.

Nachtrag.

I. R. Bischoff's *Grondbeginsels der praktische Geneeskunde, door ziekte-geschiedenissen opgehelderd. Uit het hoogduitsch vertaald door Dr. C. van Eldik, Stads-Geneesheer te Nijmegen. — Derde Deel.*

——— *De Leer der Onstekingen van het Hoofd en den Hals, door ziekte-geschiedenissen opgehelderd. Uit het hoogduitsch vertaald door C. van Eldik, Doctor in de Genees- en Verloskunde. Te Nijmegen bij Vieweg* 1838.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bischoff, Ignaz Rudolf,

Grundzüge der Naturlehre des Menschen von seinem Werden bis zum Tode mit vorzüglicher Hinsicht auf die praktische Medicin

Bd.: 3/4

1839

Bamberg, Staatsbibliothek -- Physiol.o.64-m#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11764052-4